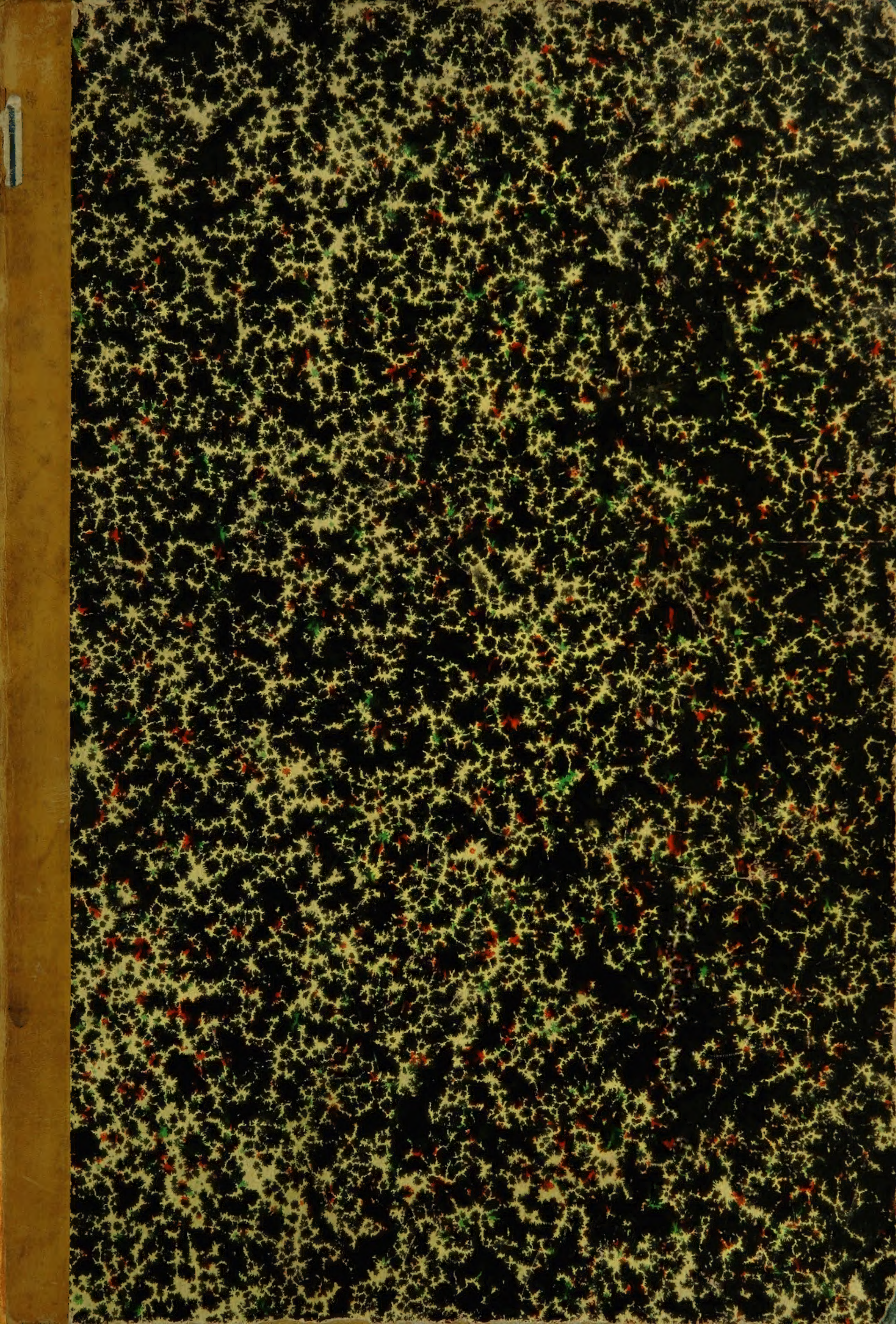



БИБЛИОТЕКА МОРС. МИНИСТЕРСТВА.
ХОРЫ.
ШКАПЪ..
ПОЛКА..
РЯДЪ..
№...


ХОРЫ
Шк. XXXVII
Полка 7
Ряд 1
№ 1



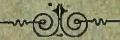
ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.

МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
и
ИСТОРІИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ IX.

ЧЕРНОМОРСКО-БАЛТІЙСКІЙ
(ДНѢПРОВСКО-ЗАПАДНО-ДВИНСКІЙ)
ВОДНЫЙ ПУТЬ.

Его исторія и современное положеніе по даннымъ Министерства Путей Сообщенія.





С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Тип. М. П. С. (Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°), Фонтанка, 117.
1906.

ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.



МАТЕРІАЛЫ

ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ

И

ИСТОРІИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ IX.

ЧЕРНОМОРСКО-БАЛТІЙСКІЙ
(ДНѢПРОВСКО-ЗАПАДНО-ДВИНСКІЙ)
ВОДНЫЙ ПУТЬ.

Его исторія и современное положеніе по даннымъ Министерства Путей Сообщенія.





С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Тип. М. П. С. (Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°), Фонтанка, 117.
1905.

Печатано по распоряженію Управленія внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ.



ОГЛАВЛЕНІЕ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Вопросъ о сквозномъ Черноморско-Балтійскомъ водномъ пути пріобрѣлъ въ послѣдніе годы особый интересъ, благодаря явившимся на сцену грандіознымъ проектамъ соединенія морей Балтійскаго и Чернаго глубокимъ морскимъ каналомъ, доступнымъ для прохода самыхъ большихъ броненосцевъ и океанскихъ коммерческихъ судовъ.

Первый эскизный проектъ морского канала между Ригой и Херсономъ былъ представленъ нашему правительству въ 1896 году бельгійскимъ инженеромъ Дефоссомъ. Затѣмъ въ 1904 году подобный же проектъ былъ представленъ русскимъ военнымъ инженеромъ Руктешелемъ. Оба проекта были подвергнуты подробному техническому обсужденію въ особой комиссіи при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ подъ предсѣдательствомъ инженера дѣйств. тайн. сов. Герсеванова. Упомянутая комиссія единогласно пришла къ заключенію, что названные технически неразработанные проекты основаны на невѣрныхъ данныхъ и если бы они были спроектированы раціонально, то несомнѣнно оказалось бы, что морской каналъ потребовалъ бы для своего осуществленія милліарды рублей.

Одновременно съ разсмотрѣніемъ названныхъ проектовъ, комиссія, принявъ во вниманіе, что проекты устройства удобнаго воднаго пути для рѣчныхъ грузовыхъ судовъ разрабатываются уже давно въ Министерствѣ Путей Сообщенія, признала необходимымъ эти проекты пересмотрѣть, пополнить расчетами использованія силы паденія воды въ Днѣпровскихъ и Западно-Двинскихъ по-

рогахъ и привести всѣ имѣющіяся данныя по возможности въ одну систему.

Поставленный такимъ образомъ вопросъ о пересмотрѣ проектовъ Днѣпровско-Западно-Двинскаго воднаго пути, вызвалъ прежде всего необходимость собранія всѣхъ данныхъ по исторіи этого вопроса и изложенія современнаго его положенія въ Министерствѣ Путей Сообщенія. Трудъ этотъ возложенъ былъ, по распоряженію г. Министра Путей Сообщенія, на Начальника Кіевскаго Округа путей сообщенія Н. И. Максимовича и исполненъ имъ при участіи инженеровъ: Н. П. Пузыревскаго, С. П. Максимова и А. И. Фидмана.

Черноморско-балтійскій водный путь.

I.

Историческая справка.

Водный путь по рѣкамъ Днѣпру и Зап. Двинѣ извѣстенъ былъ уже въ глубокой древности. Это былъ знаменитый по лѣтописнымъ сказаніямъ и нѣкогда имѣвшій міровое значеніе путь „изъ Варягъ въ Греки“, служившій долгое время для сквозного движенія товаровъ и военныхъ отрядовъ между Балтійскимъ и Чернымъ морями. На водораздѣлѣ, небольшія, но крѣпкія тогдашнія деревянныя суда были перетаскиваемы „волокомъ“ по болотамъ и топямъ, находившимся между верховьями З. Двины и Днѣпра.

Благопріятныя естественныя условія, казалось, должны были обезпечить за этимъ путемъ, и въ ближайшее къ намъ историческое время, дальнѣйшее развитіе по немъ движенія современныхъ большемѣрныхъ судовъ. Верховья рѣки Днѣпра, впадающаго въ Черное море и Западной Двины, впадающей въ Балтійское море, расположены въ столь близкомъ сосѣдствѣ, что изъ находящихся на водораздѣлѣ болотъ и озеръ (на высотѣ около 75—80 саж. надъ уровнемъ моря), однѣ рѣчки текутъ въ Западную Двину, другія—въ Днѣпръ. Столь благопріятныя естественныя условія водораздѣла обращали на себя вниманіе лицъ, предвидѣвшихъ будущее развитіе торговли и судоходства по рѣкамъ и придававшихъ большое значеніе соединенію въ одну сѣть главныхъ водныхъ магистралей Имперіи. Такъ, Петръ Великій командировалъ сюда, для осмотра верховьевъ Западной Двины и Днѣпра, выписаннаго имъ изъ Голландіи шлюзнаго мастера Браура, который находилъ возмож-

нымъ и удобнымъ сдѣлать соединеніе Западной Двины и Днѣпра въ окрестностяхъ города Смоленска, посредствомъ рѣчекъ Катынки и Выдры.

Составленный Брауромъ проектъ соединенія Днѣпра и Двины былъ намѣченъ по слѣдующему направленію: въ Двину впадаетъ, около города Суража, рѣка Касплякакъ, вытекающая изъ озера того же имени; въ озеро Касплякакъ впадаетъ рѣка Выдра, принимающая въ себя рѣчку Клетгу, а выше ручей Лелекву; недалеко отъ верховьевъ Лелеквы находится истокъ ручья Катынки, который, пройдя черезъ малое озеро Катынское, впадаетъ въ Днѣпръ. Брауръ полагалъ соединить рѣчки Катынку при д. Дубровно и Лелекву каналомъ около 6 верстъ длиною. Шлюзованіе рѣкъ онъ предполагалъ произвести посредствомъ 5 шлюзовъ: 2 многокамерныхъ на Катынкѣ (въ сложности съ пятью камерами), 1 однокамернаго на Лелеквѣ, 1 такого же на Выдрѣ и 1 на рѣкѣ Касплѣ при д. Лополь у впаденія рѣки Лучицы. Кромѣ того, для свободнаго движенія судовъ по Касплѣ предполагалось образовать два водохранилища изъ озеръ Девинскаго и Акатинскаго. Путь предназначался для судовъ 100 футъ длиною и 20 футъ шириною.

Другой современникъ Петра Де-Лубрасъ проектировалъ соединить эти рѣки между городами Оршею и Витебскомъ посредствомъ ихъ притоковъ Оршицы и Лучесы.

Въ царствованіе Императрицы Екатерины II, въ 1778 и 1779 годахъ, между городами Оршею и Витебскомъ, съ тою же цѣлью, производилъ изслѣдованія Генералъ-Маіоръ Деждерасъ, который, на основаніи своихъ изысканій, составилъ карту теченія рѣкъ Лучесы и Оршицы, съ показаніемъ направленія канала, предположеннаго между озерами Бабиновичскимъ и Орѣховскимъ и поперечной профили канала съ предположеніемъ обдѣлки береговъ его въ двухъ видахъ—фашиною и булыжнымъ камнемъ. Каналъ, шириною по дну 10 саж. и глубиною при меженней водѣ около 5 футъ, показанъ на этой картѣ начинающимся непосредственно у Орѣховскаго озера и оканчивающимся за 3 версты до озера Бабиновичскаго рѣчкой Узменкою, которую полагалось расчистить. При оконечностяхъ канала назначалось по одному шлюзу и по одному же при истокахъ рѣчекъ Лучесы и Оршицы. Такимъ образомъ, по проекту Деждераса обѣ вѣтви соединительной системы предполагалось оставить нешлюзованными.

Въ виду однако же неполноты изысканій Дежедераса, для окончательнаго рѣшенія вопроса о возможности соединенія Днѣпра съ Двиною посредствомъ рѣкъ Оршицы и Лучесы, въ 1780 и 1781 гг. были произведены по тому же направленію еще разъ изысканія Полковникомъ Реаномъ.

Такъ какъ Днѣпръ у гор. Орши возвышается надъ Зап. Двиною у Витебска (по изысканіямъ Дежедераса на 26 саж.), то существовало предположеніе соединить эти рѣки открытымъ безъ шлюзовъ каналомъ, который питать водой изъ Днѣпра. Однако же, по изслѣдованіямъ Реана разность горизонтовъ оказалась вдвое менѣе, а потому опять возникло сомнѣніе въ вѣрности изслѣдованій.

Въ 1784 году новый изыскатель князь Вяземскій лично осматривалъ мѣстность и пришелъ къ убѣжденію, что ни Лучеса, ни Оршица, не могутъ въ естественномъ состояніи служить къ соединенію Днѣпра съ Двиною, а что ихъ должно ввести въ шлюзованную систему. Князь Вяземскій произвелъ свой осмотръ мѣстности, гдѣ было возможно, воднымъ путемъ на лодкѣ. На основаніи сказаннаго осмотра княземъ Вяземскимъ было поручено инженеру капитану Труссону произвести вновь изысканія, для соединенія Двины съ Днѣпромъ и вмѣстѣ съ тѣмъ Двины же съ р. Ловатью, чтобы этими двумя путями открыть водяное сообщеніе приднѣпровскихъ губерній не только съ Ригой, но и съ Петербургомъ.

Труссонъ производилъ изслѣдованія въ теченіе трехъ лѣтъ съ 1784 г. по 1786 г. включительно и результатомъ его изслѣдованій были проекты соединенія Двины съ Днѣпромъ и, посредствомъ Ловати, съ озеромъ Ильменемъ. Труссонъ обстоятельно изслѣдовалъ мѣстность между Днѣпромъ и Двиною и нашелъ самое кратчайшее разстояніе между ними по прямой линіи въ 68 вер. между городами Витебскомъ и Оршею. Вся мѣстность между этими городами была имъ нѣсколько разъ пройдена изысканіями съ производствомъ тройной нивеллировки.

Относительное положеніе важнѣйшихъ пунктовъ предполагаемой соединительной системы приводило Труссона къ заключенію, что Орѣховское озеро долженствовало быть раздѣльнымъ пунктомъ и, по крайней мѣрѣ, должно было бы обезпечивать питаніе вѣтви, идущей къ Днѣпру; но на повѣрку оказалось, что оно недостаточно для этого. Окруженное обширными моховыми

болотами, находясь почти въ уровень съ ними, озеро это, по заявленію Труссона, представляетъ только скопленіе нѣкотораго избытка воды, содержащейся въ болотахъ, усиленный спускъ которой болѣе способствовалъ бы осушенію мѣстности, нежели питанію воднаго пути, ибо нормальный стокъ воды изъ Орѣховскаго озера по рѣкѣ Оршицѣ весьма слабъ. По его опредѣленіямъ расходъ воды Оршицы или Орѣховскаго озера въ одну секунду составляетъ всего только 11 куб. фут. 6 дюймовъ, а такъ какъ притока воды въ озеро ни откуда ожидать нельзя, ибо оно самое высокое мѣсто, то раздѣльный бьефъ питать одиѣми водами Орѣховскаго озера невозможно. Поэтому раздѣльнымъ бьефомъ было избрано озеро Бабиновичское, окруженное высокими берегами. Изъ этого озера вытекаетъ рѣчка Верхита, по соединеніи съ рѣчкою Черницею получающая названіе Лучесы.

Труссонъ, убѣдившись на мѣстѣ, что рѣчки Оршица и Лучеса въ естественномъ состояніи не способны къ судоходству, рѣшилъ произвести соединеніе Днѣпра съ Двиною прямымъ путемъ въ обходъ Оршицы и Лучесы каналомъ, на всемъ протяженіи отъ гор. Орши до Витебска, съ раздѣльнымъ пунктомъ при Бабиновичскомъ озерѣ, съ четырьмя шлюзами на Днѣпровской вѣтви и десятью шлюзами по склону къ Двинѣ и съ устройствомъ вдоль канала бечевниковъ.

Общая длина канала опредѣлилась въ 93 версты. Каналъ проектировался шириною въ 5 саж. по дну и въ 5 футъ глубиною. Всѣ шлюзы имѣли одинаковую длину и ширину, но съ различнымъ паденіемъ, которое было сообразовано съ дѣйствительнымъ наклономъ мѣстности.

Несмотря на то, что вся мѣстность была Труссономъ нѣсколько разъ пройдена изысканіями и изучена въ теченіе трехъ лѣтъ до малѣйшихъ подробностей, но и за всѣмъ тѣмъ каналъ былъ имъ назначенъ къ устройству во многихъ мѣстахъ въ насыпяхъ, причемъ въ 18 пунктахъ надъ насыпями были проектированы каменныя трубы, для пропуска водъ рѣчекъ и ручьевъ. Проектъ явился громоздкимъ и трудно исполнимымъ, почему былъ оставленъ.

Въ 1794 году мысль о соединеніи Днѣпра съ Двиною возникла вновь. Поводомъ къ этому послужила записка, переданная вмѣстѣ съ иностранными бумагами, поступившими въ распоряженіе русскаго правительства при послѣднемъ присое-

диненіи къ Россіи Польскаго Края. Авторомъ записки былъ польскій дворянинъ Чацкій, который первый возбудилъ ходатайство о соединеніи рѣки Днѣпра и Зап. Двины Березинскимъ каналомъ.

Чацкій въ своей запискѣ указывалъ на важность проведенія соединительнаго канала для сбыта русскаго лѣса за границу. По его словамъ, лѣсные матеріалы прекрасныхъ строевыхъ лѣсовъ Минской губ. и бассейновъ верхней Березины и Эссы, благодаря отдаленности лѣсовъ отъ сплавныхъ рѣкъ и медленности грузовой подвозки, доставлялись съ мѣстъ рубки къ Двинѣ или Днѣпру только черезъ два года. При такихъ условіяхъ доставка была очень дорога; за доставку одного мачтоваго дерева надо было платить до 9 рублей серебромъ. Весною и осенью лѣсъ сплавлялся по Березинѣ до озера Пелика, гдѣ его вытаскивали изъ воды и оставляли до установленія зимняго пути, по которому лѣсъ везли прямо до верхней Эссы, а потомъ опять сплавляли по Уллѣ и по Двинѣ до Риги; при такомъ способѣ доставки лѣсъ достигалъ Риги иногда лишь на третій годъ.

Записка Чацкаго была разсмотрѣна въ Департаментѣ Государственной Экономіи. Вѣроятно, благодаря этой запискѣ отъ Департамента былъ командированъ Генералъ-Маіоръ Германъ, для изслѣдованія дѣла на мѣстѣ. Предполагаемое изслѣдованіе должно было заключаться лишь въ общемъ осмотрѣ и бѣглой рекогносцировкѣ мѣстности. Въ 1796 году Германъ сообщилъ, что соединеніе Днѣпра съ Двиною при посредствѣ Березины и Уллы не встрѣчаетъ затрудненій.

Въ 1797 году послѣдовало Высочайшее повелѣніе о приступѣ къ работамъ упомянутаго Березинскаго соединительнаго пути, наблюденіе за которыми было поручено графу Сиверсу. Постройка Березинскаго канала была окончена въ 1804 году и первые плоты строевого лѣса прошли по каналу въ Ригу въ 1805 году.

II.

Описаніе Березинской системы и ея современное состояніе.

Весь соединительный путь отъ Березины до Двины составляетъ 148 верстъ. Здѣсь были построены 14 шлюзовъ и 4 плотины. Изъ Березины плоты входятъ въ канализирован-

ную рѣчку Сергучъ, притокъ Березины, вытекающій изъ озера Плавіо; изъ оз. Плавіо идетъ водораздѣльный Березинскій каналъ до озера Берешто, затѣмъ по вытекающей изъ озера рѣчкѣ Берештѣ и Вербскому каналу въ рѣку Эссу, впадающую въ Лепельское озеро; изъ Лепельскаго озера вытекаетъ рѣка Улла, впадающая въ Зап. Двину.

Вскорѣ послѣ устройства Березинской соединительной системы начали обнаруживаться ея существенные недостатки, маловодность и заплываніе каналовъ иломъ. Для осмотра системы въ 1810 году былъ командированъ Инженеръ-Генералъ Саблуковъ, который нашелъ каналъ и озеро между Уллою и Березиною занесенными иломъ настолько, что въ лѣтнее время глубина въ нѣкоторыхъ мѣстахъ системы едва доходила до 6 вершковъ. Результатомъ описаннаго осмотра системы было предположеніе объ улучшеніи ея; въ 1810—1812 гг. было приступлено къ нѣкоторымъ работамъ, имѣвшимъ цѣлью устранить мели и закрѣпить берега, но вслѣдствіе военныхъ событій 1812 года работы пріостановились.

Березинская система, какъ проектированная съ самаго начала и построенная *исключительно для пропуска лѣсныхъ транспортовъ, никогда не была пригодна для цѣлей судоходства*, а вслѣдствіе маловодности озеръ Манецъ и Плавіо, входящихъ въ составъ системы, даже и сплавъ лѣса встрѣчалъ по временамъ большія затрудненія. Улучшеніе этой системы съ приспособленіемъ ея для судоходства встрѣчало большое препятствіе въ недостаткѣ воды на водораздѣлѣ и трудности созданія обширныхъ водохранилищъ для питанія водораздѣльнаго бьефа. Раздѣльный бьефъ системы составляютъ озера Манецъ и Плавіо, площадь которыхъ вмѣстѣ около 5 кв. верстъ, а глубина приблизительно около 0,40 саж. На днѣ озеръ и вытекающихъ изъ нихъ рѣкъ, входящихъ въ составъ системы, залегаетъ полужидкая масса мелкой подводной растительности, называемая по-мѣстному „бузою". Толщина этого слоя на днѣ озеръ достигаетъ иногда до 2,5 саж. и такъ какъ „буза" при всякомъ взбалтываніи воды легко всплываетъ, то углубить каналъ землечерпаніемъ представляется затруднительнымъ, такъ какъ онъ врядъ ли обладалъ бы какой-либо устойчивостью. Въ маловодные годы глубина свободной воды въ озерахъ доходитъ всего до 9 верш. и плоты двигаются съ большимъ трудомъ въ этой полужидкой массѣ.

Вообще при недостаткѣ отпускавшихся на поддержаніе и улучшеніе Березинской системы денежныхъ средствъ она продолжала оставаться въ неудовлетворительномъ состояніи, а по мѣрѣ возраставшаго развитія сплава и торговли лѣснымъ товаромъ недостатки ея становились все болѣе и болѣе ощутительными. Судоходное движеніе по системѣ предпринималось иногда въ видѣ опытовъ, небольшими судами, но было сопряжено съ такими затрудненіями, что фактически система никогда не признавалась пригодною для судоходства.

Сплавъ плотовъ въ послѣднее время достигалъ на Березинской системѣ до 16.000 штукъ въ годъ, общею цѣнностью дерева на сумму до 14 милліоновъ рублей.

Изъ изложеннаго краткаго описанія Березинской системы видно, въ какомъ неудовлетворительномъ состояніи находится въ настоящее время единственное соединеніе бассейновъ Днѣпра и Зап. Двины, непригодное по маловодности для судоходства.

Поэтому дальнѣйшія изслѣдованія сосредоточились на выборѣ иного пункта для соединенія рѣкъ Днѣпра и Западной Двины.

Однако же со второй половины XIX вѣка, при общемъ увлеченіи Правительства и общества постройкою желѣзныхъ дорогъ, водные пути въ Россіи были совершенно заброшены, а существующія устройства едва поддерживались. Только въ 70-хъ годахъ, по распоряженію Министра Путей Сообщенія Адмирала К. Н. Посьета, были отпущены средства и предприняты обширныя гидротехническія изслѣдованія нашихъ внутреннихъ водныхъ путей, составляющихъ огромное національное богатство страны. Къ этому времени относятся подробное изслѣдованіе и техническое описаніе р. Днѣпра (между 1876 и 1885 годами); затѣмъ, въ 80-хъ годахъ подробно изслѣдована и описана Западная Двина.

Со времени проведенія желѣзныхъ дорогъ судоходное движеніе по Западной Двинѣ сократилось почти вдвое; судоходство же по Днѣпру, хотя развивается довольно успѣшно, главнымъ образомъ подъ вліяніемъ общаго развитія производительныхъ силъ страны, но далеко не пользуются со стороны Государства тою поддержкою, на которую оно вправѣ было бы разсчитывать.

Сознаніе неудовлетворительности существующаго положенія рр. Днѣпра и З. Двины заставило Министерство Путей

Сообщенія неоднократно проектировать мѣропріятія для постепеннаго улучшенія судоходныхъ условій названныхъ рѣкъ и устройства новаго судоходнаго соединенія между ними.

Однако, до нынѣшняго времени предположенія Министерства Путей Сообщенія ни разу не получили осуществленія въ данномъ направленіи, и вопросъ о проведеніи удобнаго воднаго пути между Чернымъ и Балтійскимъ морями до сихъ поръ оставался нерѣшеннымъ въ финансовомъ отношеніи даже принципіально.

Ниже мы помѣщаемъ особую главу, въ которой будутъ перечислены тѣ послѣдніе проекты, которые были составлены въ Министерствѣ Путей Сообщенія для улучшенія Днѣпра и Западной Двины и соединенія ихъ, начиная съ 80-хъ годовъ прошлаго столѣтія, когда было сдѣлано навигаціонно-описною Комиссіею послѣднее подробное изслѣдованіе рр. Днѣпра и Западной Двины. При этомъ нами будутъ указаны основныя заданія проектовъ и вкратцѣ изложены гидрографическія особенности Днѣпра и Западной Двины и свойства водораздѣла между ними.

III.

Предположенія частныхъ лицъ о возможности проведенія морского канала между Ригою и Херсономъ.

Въ то время какъ вопросъ о проведеніи соединительнаго канала между Западной Двиной и Днѣпромъ находился въ Министерствѣ Путей Сообщенія въ періодѣ изысканій и послѣдовательной разработки, явились частныя лица, преимущественно изъ иностранцевъ, которыя обратились къ Высшему Правительству съ предложеніями образовать частныя акціонерныя компаніи для осуществленія соединенія портовъ Риги и Херсона, по направленію долинъ рѣкъ Двины и Днѣпра, открытымъ безъ шлюзовъ, глубоководнымъ *морскимъ каналомъ*, пригоднымъ даже для прохода броненосцевъ съ осадкою до 31 фута.

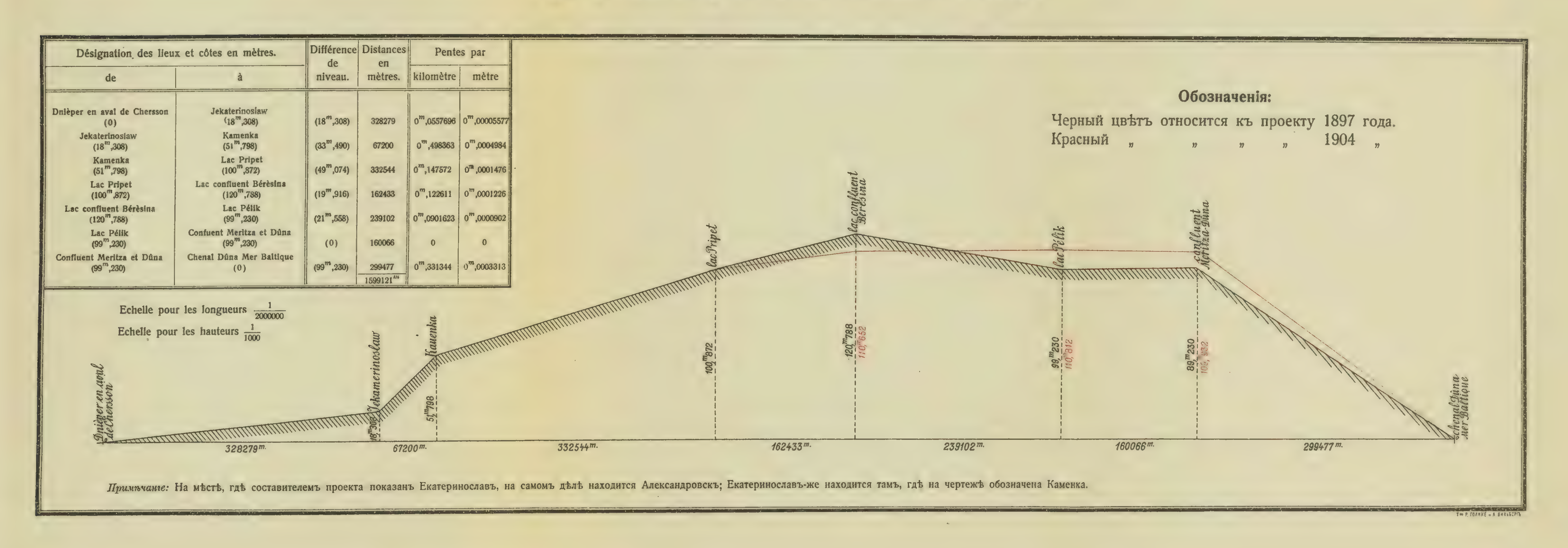
Идея проведенія между Ригою и Херсономъ морского канала, доступнаго броненосцамъ, повидимому, принадлежитъ бельгійскому подданному г. Дефоссу, который вмѣстѣ съ бывшимъ Министромъ Иностранныхъ Дѣлъ Франціи Флурансомъ, пріѣзжалъ въ Россію проводить свой проектъ еще въ 1896 году.


Соединеніе Чернаго и Балтійскаго морей.
Масштабъ
въ дюймѣ 100 вер
100 50 0 100 вер.
РИЖСКІЙ ЗАЛИВЪ
РИГА
МИТАВА
ФРИДРИХШТАДТЪ
ДВИНСКЪ
ДРИССА
ВИТЕБСКЪ
БАБИНОВИЧИ
СМОЛЕНСКЪ
ОРША
МОГИЛЕВЪ
БОБРУЙСКЪ
ЖЛОБИНЪ
РѢЧИЦА
ЧЕРНИГОВЪ
КІЕВЪ
КРАСНОЕ
ЧЕРКАСЫ
ПОЛТАВА
КРЕМЕНЧУГЪ
ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ
АЛЕКСАНДРОВСКЪ
НИКОЛАЕВЪ
ХЕРСОНЪ
ЧЕРНОЕ МОРЕ
Псково-Рижская ж.д.
Московско-Брестская ж.д.
Рязанско-Уральская ж.д.
Брянская ж.д.
Кіевъ-Ковельская ж.д.
Кіевъ-Московская ж.д.
Юго-Западныя ж.д.
Брестъ
Пина
Припять
N
S
Обозначенія:
Красный цвѣтъ-предположенія Министерства Путей Сообщенія
Зеленый „ - проектъ инженера Ф. Руктешеля.
Желтый „ „ „ Десфосса.



Продольная профиль морского канала между Черным и Балтийским морями по проекту инженера Дефосса.

(Profil en long du canal maritime russe).



Désignation des lieux et côtes en mètres. de	Désignation des lieux et côtes en mètres. à	Différence de niveau.	Distances en mètres.	Pentes par kilomètre	Pentes par mètre
Dnièper en aval de Chersson (0)	Jekaterinoslaw (18^m,308)	(18^m,308)	328279	0^m,0557696	0^m,00005577
Jekaterinoslaw (18^m,308)	Kamenka (51^m,798)	(33^m,490)	67200	0^m,498363	0^m,0004984
Kamenka (51^m,798)	Lac Pripet (100^m,872)	(49^m,074)	332544	0^m,147572	0^m,0001476
Lac Pripet (100^m,872)	Lac confluent Bérèsina (120^m,788)	(19^m,916)	162433	0^m,122611	0^m,0001226
Lac confluent Bérèsina (120^m,788)	Lac Pélik (99^m,230)	(21^m,558)	239102	0^m,0901623	0^m,0000902
Lac Pélik (99^m,230)	Confuent Meritza et Dûna (99^m,230)	(0)	160066	0	0
Confluent Meritza et Dûna (99^m,230)	Chenal Dûna Mer Baltique (0)	(99^m,230)	299477	0^m,331344	0^m,0003313
			1599121^m		

Примѣчаніе: На мѣстѣ, гдѣ составителемъ проекта показанъ Екатеринославъ, на самомъ дѣлѣ находится Александровскъ; Екатеринославъ-же находится тамъ, гдѣ на чертежѣ обозначена Каменка.



Затѣмъ о концессіи на тотъ же каналъ просили: англійскій полковникъ Перри (1898 г.) и нѣкто г. Таргетъ (1900 г.).

Единственныя, однако, предложенія объ устройствѣ Морского канала, сопровождавшіяся какими-либо пояснительными записками и чертежами, впрочемъ, слишкомъ мало подробными для того, чтобы называться эскизными, принадлежатъ: 1) вышеупомянутому г. Дефоссу (1896 г. и 1904 г.) и 2) русскому инженеру фонъ-Руктешелю (1904 г.). Оба автора предлагаютъ устройство на всемъ протяженіи открытаго канала безъ шлюзовъ.

То и другое предложенія были разновременно разсматриваемы въ Министерствѣ Путей Сообщенія и по обоимъ даны отрицательныя заключенія, причемъ объ отклоненіи проекта Дефосса докладывалось Г. Министромъ Путей Сообщенія Его Императорскому Величеству.

Заключенія Министерства были основаны на имѣющихся техническихъ и экономическихъ данныхъ, на практикѣ существующей Березинской системы и свѣдѣніяхъ о стоимости морскихъ каналовъ въ иностранныхъ государствахъ; заключенія несомнѣнно были достаточно убѣдительны. Морскіе каналы въ западно-европейской практикѣ строились лишь для прорѣзыванія узкихъ перешейковъ, раздѣлявшихъ моря съ ихъ міровымъ транзитомъ грузовъ. Никѣмъ и никогда еще не проектировалось прорѣзывать морскимъ каналомъ обширный материкъ въ широкой его части на протяженіи слишкомъ 2.000 верстъ. Если допустить возможность прорытія такого канала на уровнѣ моря, то ему надо было бы придать размѣры морского пролива и совершенно отрѣзать Европу отъ материка Россіи, превративъ ее въ островъ. Въ виду, однако, настойчивыхъ домогательствъ авторовъ проектовъ, въ февралѣ 1905 года была образована комиссія подъ предсѣдательствомъ Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника инженера Герсеванова, задачей которой было поставлено новое разсмотрѣніе заявленныхъ упомянутыми лицами предположеній, притомъ настолько подробное, насколько это вообще возможно по даннымъ, доставленнымъ гг. Дефоссомъ и фонъ-Руктешелемъ, и по матеріаламъ, имѣющимся въ Министерствѣ Путей Сообщенія.

Нынѣ эта комиссія закончила свои занятія, давъ заключеніе о проектахъ г.г. Дефосса и Руктешеля въ смыслѣ ихъ полной непригодности.

Переходимъ къ краткому изложенію проектовъ гг. Дефосса и фонъ-Руктешеля.

1) *Цѣль устройства морского канала.*

А) Стратегическія выгоды. Русскій черноморскій флотъ находится въ настоящее время въ совершенно изолированномъ положеніи; между тѣмъ, въ случаѣ устройства морского канала возможно удвоить, даже утроить наши Черноморскія силы.

Помимо того, что Балтійская эскадра должна прорываться черезъ Дарданеллы и Босфоръ, чтобы попасть въ Черное море, г. Руктешель находитъ, что и проходъ черезъ Гибралтарскій проливъ окажется невозможнымъ, если этому воспротивится Англія.

Въ случаѣ, если театромъ войны окажется Балтійское море, выходъ Черноморской эскадры въ тылъ непріятелю, аттакующему Петербургъ, окажетъ рѣшающее вліяніе.

Г. Дефоссъ дополняетъ свои аналогичныя соображенія по этому предмету еще указаніемъ, что въ случаѣ войны съ Германіей, каналъ послужитъ не только для эвакуаціи больныхъ и раненыхъ и для подвоза необходимыхъ матеріаловъ, но и для движенія канонерокъ и контръ-миноносцевъ, которые своей артиллеріей сдѣлаютъ невозможнымъ переходъ непріятельской арміи черезъ каналъ.

Б) Экономическія выгоды. Большія экономическія выгоды предполагаются авторами вслѣдствіе ожидаемаго движенія по каналу транзитныхъ грузовъ изъ Западной Европы и Россіи на Ближній Востокъ и даже тѣхъ, которые направляются къ Суэцкому каналу, равно вслѣдствіе развитія русскаго каботажнаго сообщенія между Чернымъ и Балтійскимъ морями и внутренняго рѣчного судоходства.

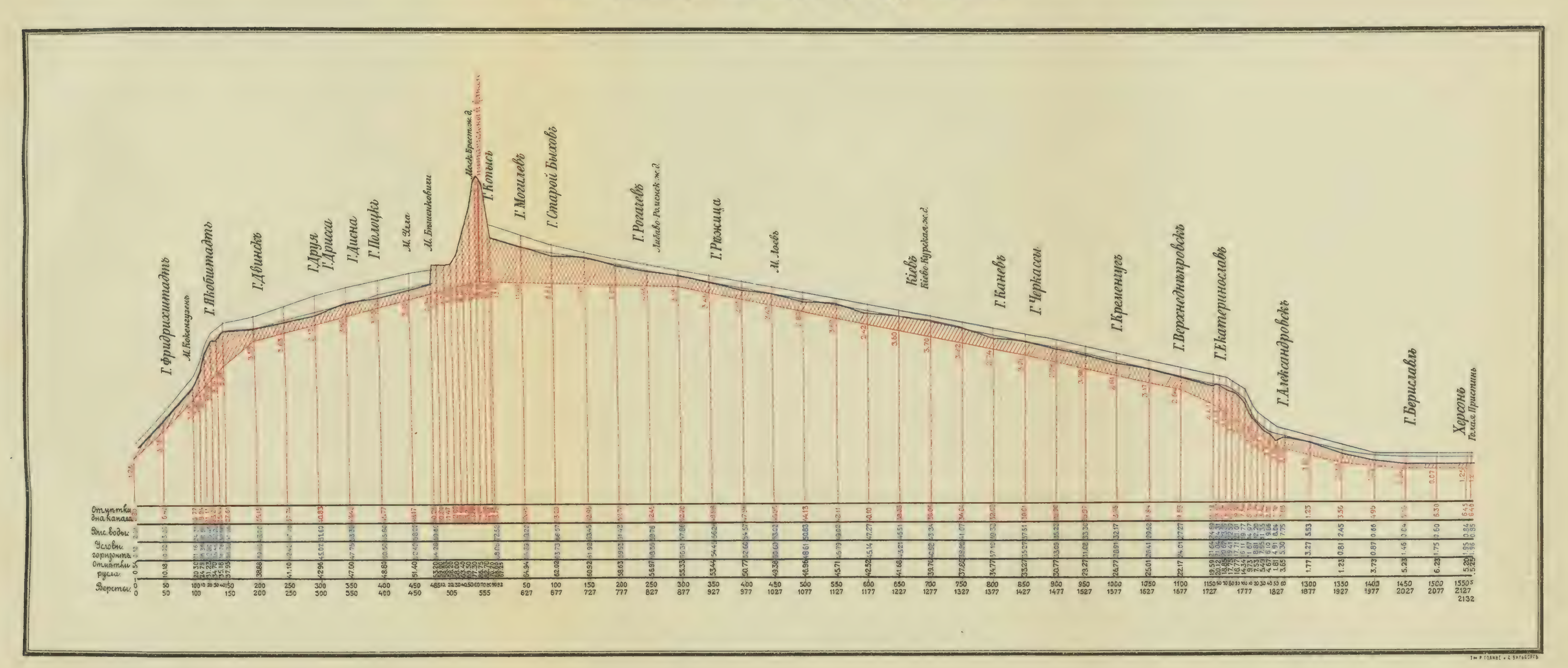
Въ большихъ городахъ, расположенныхъ на проектируемомъ пути, предполагается устроить морскіе порты, для избѣжанія всякой перегрузки.

Согласно предположеніямъ г. Руктешеля, главнѣйшимъ грузомъ, который пойдетъ по новому каналу, явится каменный уголь Донецкаго бассейна, который будетъ направляться въ наибольшемъ количествѣ въ порта Балтійскаго моря и въ Петербургъ, уничтожая зависимость этой мѣстности отъ привоза англійскаго угля.

С.-Петербургъ, Нарва, Ревель, Рига и Либава, по даннымъ г. Руктешеля, потребляютъ ежегодно болѣе 275 милліоновъ пудовъ англійскаго угля, на сумму болѣе 50 милліоновъ руб.

Сокращенная продольная профиль проекта глубокаго морского канала „Рига-Херсонъ“.

По проекту инженера ф. Руктешеля.



Въ случаѣ постройки морского канала эти капиталы остались бы въ Россіи, а кромѣ того сотни тысячъ русскихъ рабочихъ нашли бы себѣ новый заработокъ.

Вслѣдъ за каменнымъ углемъ, надо предвидѣть по каналу значительное движеніе хлѣба, такъ какъ, нагружаясь уже въ каналѣ на морскія суда, русскій хлѣбъ выгадаетъ въ среднемъ около 1.000 верстъ провоза по желѣзнымъ дорогамъ и окажется въ состояніи успѣшно конкуррировать на рынкахъ Западной Европы съ американскимъ и аргентинскимъ.

Другими предметами перевозокъ окажутся: чугунъ, сахаръ, фрукты, скотъ, птицы, яйца, соль, вино и произведенія кустарной промышленности.

Вслѣдствіе дешевизны воднаго фрахта подымутся наши торговыя сношенія съ Болгаріей, Румыніей и Сербіей, и наши товары вытѣснятъ оттуда австрійскіе и германскіе.

Инженеръ Дефоссъ приводитъ приблизительно тѣ же соображенія общаго характера, дополняя ихъ тѣмъ, что вслѣдствіе уменьшенія въ каналѣ опасностей, обыкновенно связанныхъ съ плаваніемъ по морю, уменьшенія страховыхъ премій, уменьшенія употребленія топлива и расхода на персоналъ, по каналу пойдутъ всѣ тѣ голландскія, норвежскія, датскія, нѣмецкія и частью англійскія суда, которыя имѣютъ назначеніе въ восточные порты Чернаго и Средиземнаго моря и за Суэцкій каналъ.

2) Направленіе канала; его продольная и поперечная профили.

По проекту Дефосса каналъ долженъ замѣнить собою существующую Березинскую систему, пройдя на западъ отъ нея и выйдя въ Зап. Двину у впаденія рѣчки Мерицы.

По проекту Руктешеля избирается направленіе отъ Днѣпра черезъ Копысь на м. Бѣшенковичи (листъ 1).

Заданія того и другого канала сопоставлены въ таблицѣ:

	Дефоссъ.	*Руктешель.*
Полная длина .	1.600 кил. (1.500 вер.)	2.215 верстъ.
Ширина по урѣзу воды	65 метр. (30,5 саж.)	38 саж.
Ширина по дну .	35 „ (16,4 „)	20 „
Глубина . .	8,50 „ (4,0 „)	4,5 „

	Дефоссъ.		Руктешель.
Скорость движенія судовъ въ 1 часъ .	15 кил.	(14 вер.)	14 верстъ.
Время на проходъ канала. . .	4 сутокъ	10 час.	6 сут. 16 ч.

На эскизной продольной профили Руктешеля (листъ 3) указана наивысшая отмѣтка водораздѣла 86,75 саж.; наивысшая отмѣтка дна канала 54,00 саж., наибольшая глубина выемки 32,75 саж. Чертежъ продольной профили канала (листъ 2) Дефоссомъ приложенъ къ его брошюрѣ, изданной въ Брюсселѣ въ 1897 г., а въ послѣдней (1904 г.) замѣткѣ дана аналогичная таблица отмѣтокъ (повидимому горизонта воды) въ различныхъ пунктахъ и разстоянія между этими послѣдними.

	Отмѣтки въ метрахъ.	Разстоянія въ километрахъ.
Устье Днѣпра. . . .	0	328.279
Екатеринославъ (Александровскъ?)	18.308	67.210
Каменка (Екатеринославъ?).	51.798	332.544
Озеро при впаденіи Припяти.	100.872	162.433
Озеро при впаденіи Березины.	110.652	239.102
Озеро Пеликъ (начало соединительнаго канала)	110.812	160.066
Впаденіе р. Мерпцы въ Зап. Двину (конецъ соединительнаго канала).	109.932	299.477
Устье З. Двины	0	—
		1.599.101

Изъ какихъ источниковъ г. Дефоссъ заимствовалъ эти цифры—не ясно, но представляется весьма характернымъ способъ вычисленія г. Дефоссомъ длины канала. Вмѣсто прокладки оси канала на подробныхъ картахъ Днѣпра и Зап. Двины, Дефоссъ вычисляетъ длину дуги элипсоида на земномъ шарѣ между Ригой и Херсономъ, пользуясь географическими координатами долготы и широты соборовъ въ этихъ городахъ. Къ названной длинѣ дуги, опредѣлившейся въ 1.274 кил., онъ

прибавляетъ произвольно 325 кил. до круглой цифры 1.600 километровъ, дабы включить „что-нибудь“ на извилины рѣки Но дѣло въ томъ, что коэффиціентъ извилистости теченія Днѣпра составляетъ $2^1/_4$ *) и очевидно столь грубый пріемъ разсчета никуда не годится.

3) *Питаніе канала водою.*

По даннымъ инженера Дефосса р. Зап. Двина у гор. Двинска въ межень имѣетъ расходъ въ 500 куб. метр. въ секунду (около 50 куб. с.), а Днѣпръ у Канева 1.292 куб. метр. (около 130 куб. саж.); при этомъ средняя скорость теченія Днѣпра у Канева равна 0,619 метра. Такъ какъ живое сѣченіе канала равно $\frac{65+35}{2} \times 8{,}50 = 425$ кв. метр., то считая, что скорость теченія у Канева не измѣнится (!) и что таковая же скорость теченія воды будетъ имѣть мѣсто почти на всемъ протяженіи канала (!) г. Дефоссъ получаетъ, что расходъ воды по каналу будетъ равенъ $0{,}619 \times 425 = 263$ куб. метра.

Отсюда инженеръ Дефоссъ выводитъ заключеніе, что каналъ будетъ съ избыткомъ обезпеченъ водою.

Оставляя въ сторонѣ вопросъ о правильности этого подсчета, въ запискѣ Дефосса не объясняется, откуда онъ предполагаетъ питать водою соединительный каналъ между Днѣпромъ и Зап. Двиной.

По проекту инженера Руктешеля питаніе канала водой предположено производить изъ озера „Князь-Жидъ“, лежащаго въ Пинскихъ болотахъ, при помощи питательнаго канала около 300 вер. длиною по прямому направленію, пересѣкая р. Березину.

4) *Составъ и количество работъ.*

Г. Дефоссъ находитъ, что на всемъ протяженіи канала въ изобиліи встрѣчается строевой лѣсъ, известь, кирпичная глина, бутъ, строительный песокъ, гравій и т. д.

Въ виду этого онъ находитъ полезнымъ для пониженія стоимости работъ построить собственныя, т. е. принадлежащія

*) См. Днѣпръ и его бассейнъ. Максимовичъ, т. I стр. 195.

обществу канала, лѣсопильни, известко-обжигательныя печи, кирпичные заводы, цементный заводъ и т. п., что само по себѣ составитъ выгодное предпріятіе, тѣмъ болѣе, что на протяженіи канала не будетъ недостатка ни въ строительныхъ матеріалахъ, ни въ дровахъ, торфѣ или каменномъ углѣ.

Вообще, предполагая произвести указанныя ниже работы, г. Дефоссъ приводитъ слѣдующія цифры.

На всемъ протяженіи канала, за исключеніемъ торфянистой соединительной части между Днѣпромъ и Зап. Двиною грунтъ состоитъ изъ мелкаго и крупнаго песку, гравія, ила и глины. Болѣе всего (!) распространена глина, что и предохранитъ каналъ отъ потери воды черезъ просачиваніе.

Въ Днѣпровскихъ порогахъ каналъ ограждается отъ остальной части рѣки каменными дамбами, которымъ, впрочемъ, авторомъ не предполагается придать конструкцію, непроницаемую для воды.

Эти каменныя дамбы предполагается соединить съ берегами рѣки посредствомъ траверсовъ, которые должны будутъ играть роль водосливныхъ плотинъ, обезпечивая такимъ образомъ постоянное наполненіе канала (въ этой части 9 метровъ глубины) водой, избытокъ которой будетъ сливаться черезъ траверсы.

Самыя дамбы предполагается устроить не на всемъ протяженіи порожистой части р. Днѣпра, а лишь собственно въ порогахъ (4,114 кил. изъ 61,72 кил.). При этомъ предполагается, что поверхность рѣки (или канала) на всемъ протяженіи пороговъ приметъ однообразный уклонъ въ 0,0005.

На всемъ остальномъ протяженіи канала сдѣланную для него выемку не предполагается отдѣлять какими-либо сооруженіями отъ остального русла рѣки, сохранивъ, однако же, существующій профиль меженнихъ водъ и произведя лишь необходимое углубленіе въ 4 сажени отъ этого горизонта путемъ землечерпанія.

Ширина рѣкъ Днѣпра и Зап. Двины составляетъ, по мнѣнію Дефосса, отъ 500 до 800 метровъ, Березина же тамъ, гдѣ она протекаетъ не по болотамъ, по его мнѣнію, нигдѣ не уже 65 метр., т. е., не менѣе ширины канала по верху.

Глубина Днѣпра у Херсона составляетъ въ среднемъ около 7 метровъ, у Кіева около 5 метровъ, при впаденіи Припяти и Березины около 4 метровъ. У гор. Борисова р. Березина

около 3 метровъ глубины; въ болотахъ глубину ея нельзя измѣрить (?).

Зап. Двина у Риги имѣетъ глубину 5 метровъ, у начала же соединительнаго канала ея глубина отъ 3,75 до 3 метровъ.

Вслѣдствіе этого средняя глубина выемки, необходимой для устройства канала, составитъ всего лишь 4,50 метра изъ 8,50 метровъ всей глубины канала отъ урѣза воды, что при средней ширинѣ выемки $\frac{65+35}{2} = 50$ метровъ, даетъ $50 \times 4{,}50 = 225$ куб. метровъ выемки на 1 пог. метръ длины канала. Это количество выемки является максимальнымъ.

Вынутая землечерпаніемъ земля должна быть выгружена на берега. Такъ какъ большая часть вынимаемаго грунта будетъ состоять изъ глины (!) съ небольшимъ количествомъ песку, то глина пойдетъ на обдѣлку откосовъ канала и на выдѣлку кирпичей, а песокъ и гравій будутъ употреблены въ бетонную и каменную кладку.

Полная длина этого участка канала составляетъ 1.386,914 километр., а объемъ выемки $1.386.914 \times 225 = 312.055.650$ куб. метр. Цѣна 1 куб. метра землечерпательныхъ работъ на этомъ протяженіи принята 0,70 фр., т. е. за одну куб. саж. около 2 руб. 50 коп.

Что касается до соединительнаго канала между Зап. Двиной и Днѣпромъ, то здѣсь грунтъ, по предположенію Дефосса, торфянистый песокъ, съ островками плотной глины и множествомъ камней мореннаго образованія. Здѣсь землечерпательныя работы являются болѣе затруднительными, а потому уменьшеніе количества работъ при пересѣченіи озеръ, болотъ и торфяниковъ не принято во вниманіе, а выемка при средней ширинѣ $\frac{65+35}{2} = 50$ м., разсчитана на полную глубину 8,50 метр., что и даетъ $50 \times 8{,}50 \times 150.000 = 63.750{,}000$ куб. метр. Цѣна 1 куб. метра землечерпательной выемки на этомъ участкѣ принята въ 1 франкъ. Такъ какъ въ городахъ и населенныхъ пунктахъ складываніе вынутаго грунта на берегъ является недопустимымъ, то разстояніе отвозки возрастаетъ и потому цѣна 1 куб. метра принята въ $1^1/_2$ франка, количество же этого рода работъ оцѣнено приблизительно въ 5.600.000 куб. метровъ, безъ приведенія подсчета.

Разсуждая о необходимости укрѣпленія въ нѣкоторыхъ мѣстахъ береговъ проектируемаго имъ канала, г. Дефоссъ

сообщаетъ, что часть береговъ Днѣпра, въ особенности правый, между рѣкою Припятью и р. Тетеревомъ, скалисты (!) и потому укрѣпленія не требуютъ. Двина между устьемъ соединительнаго канала и Динабургомъ также имѣетъ скалистые берега, а ниже Динабурга ея ложе состоитъ изъ глинистыхъ и песчаныхъ наносовъ (!).

Такъ какъ каналъ пересѣкаетъ рѣку Десну, то она проводится подъ каналомъ сифономъ, а для впуска и выпуска Деснинскихъ судовъ въ каналъ строятся два шлюза, длиною 110 метр., шириною 20 метр., съ перепадомъ 4 метра.

О предполагаемомъ устройствѣ каналовъ въ порогахъ Днѣпра уже было сказано. Здѣсь предполагается исполнить 4.200 пог. метровъ выемки въ скалистомъ грунтѣ, размѣрами приблизительно въ $^1/_3$ живого сѣченія канала, или 142 куб. метра на погонный метръ канала, по цѣнѣ около 14 франковъ за куб. метръ. При этомъ будетъ построено 43.000 пог. метр. продольныхъ затопляемыхъ и водопроницаемыхъ дамбъ, съ гребнемъ на уровнѣ межени, изъ матеріала выемки, по цѣнѣ 60 фр. за пог. метръ и 15.000 метровъ траверсовъ такой же конструкціи, по цѣнѣ 70 фр. за пог. метръ.

Мосты, пересѣкающіе каналъ, должны быть перестроены; такихъ мостовъ имѣется 7 желѣзнодорожныхъ и 22 шоссейныхъ.

Всѣ рѣки, впадающія въ каналъ, преграждаются шлюзами, которыхъ будетъ 7 на главныхъ и 15 на второстепенныхъ рѣкахъ. Размѣры большихъ шлюзовъ предположены въ 160 метр. длины на 25 метр. ширины, малыхъ шлюзовъ 110 м. $\times$ 20 м.; средній перепадъ шлюзовъ равенъ 4,50 метр. Дно и стѣны шлюзовъ предполагается устроить изъ желѣза, причемъ стыки отдѣльныхъ листовъ должны быть усилены желѣзными балочками. Дно собирается отдѣльно и прямо устанавливается на бетонное основаніе. Вмѣстѣ съ дномъ устанавливается на мѣсто 2 акведука, служащихъ для наполненія и опорожненія шлюзной камеры и закрываемыхъ щитами.

Въ то время, когда суда не проходятъ черезъ шлюзъ, одинъ изъ акведуковъ служитъ для пропуска излишней воды изъ рѣки, причемъ, однако, прежде чѣмъ поступить въ каналъ, эта вода подводится къ турбинѣ, долженствующей производить электрическую энергію для освѣщенія канала и тяги судовъ.

Стоимость большихъ шлюзовъ опредѣлена въ 1.500.000 фр., малыхъ въ 200.000 франковъ.

Изъ этихъ суммъ при большихъ шлюзахъ полагается по 11.000 фр., а при малыхъ по 3.000 франковъ на водосливы при шлюзахъ для спуска излишней воды въ рѣкѣ.

При устьѣ канала въ Двину на этой рѣкѣ строится большой шлюзъ съ бассейномъ, гдѣ предполагается устроить внутренній портъ. Стоимость шлюза 2.000.000 франковъ.

20 малыхъ несудоходныхъ рѣчекъ предполагается перегородить плотинами, для чего въ русло рѣки забиваются попарно желѣзныя или деревянныя сваи въ разстояніи приблизительно одинъ метръ центръ отъ центра. Между этими сваями поперекъ теченія закладываются желѣзные листы, толщиною 5 миллиметровъ; промежутокъ между листами заполняется бетономъ изъ трасса.

Стоимость такой плотины опредѣляется въ 60.000 франковъ.

Работы по переустройству Рижскаго и Херсонскаго порта оцѣниваются въ 3.500.000 франковъ или по 1.750.000 фр. на каждый портъ, причемъ въ Ригѣ предполагается запрудить р. Больдеръ-Аа и попусками изъ нея воды поддерживать судоходную глубину въ портѣ; оба порта за эту сумму предполагается оборудовать набережными и нагрузочно-выгрузочными приспособленіями современнаго типа, причемъ глубина портовъ должна быть увеличена въ Ригѣ съ 6 до 9 метровъ, а въ Херсонѣ съ 7 до 9 метр. Необходимое для сего количество землечерпательныхъ работъ на фарватерахъ исчисляется въ 780.000 куб. метр. по 0,35 фр. за куб. метръ, а въ бассейнахъ въ 300.000 куб. метр. по 0,70 фр. за куб. метръ.

Въ Ригѣ предполагается построить 700 пог. метр., а въ Херсонѣ 500 пог. метр. каменныхъ набережныхъ по 1.000 фр. за погонный метръ.

При сліяніи Днѣпра съ Березиной и Припятью будутъ устроены искусственныя озера, отчасти при помощи землечерпанія, по берегамъ которыхъ будутъ расположены портовыя приспособленія. Для пропуска водъ одного изъ рукавовъ Днѣпра во время паводковъ въ верхнемъ озерѣ назначается водосливъ съ подвижными фермами, шириною 30 метровъ, для Березины водосливъ, шириною 42 метра. Полная длина водослива для Днѣпра не указана, но стоимость его обозначена въ 900.000 франковъ. Впрочемъ, въ Припятскомъ озерѣ

устройство водослива, для пропуска днѣпровскихъ наводковъ, исчислено, за исключеніемъ земляныхъ и землечерпательныхъ работъ, въ 250.000 франковъ.

Порты въ Кіевѣ и въ Динабургѣ будутъ также устроены со всѣми новѣйшими усовершенствованіями, первый за 800.000 франковъ, второй за 1.200.000 франковъ. Таковы летучіе разсчеты г. Дефосса.

Проектъ г. Руктешеля отличается отъ проекта г. Дефосса тѣмъ, что въ немъ затрачено меньше труда на изложеніе деталей.

Г. Руктешель предполагаетъ произвести на р. Зап. Двинѣ около 38.000.000 куб. саж. земляныхъ работъ, по соединительному каналу около 49.000.000 куб. саж., по питательному каналу около 53.000.000 куб. саж., по рѣкѣ Днѣпру около 85.000.000 куб. саж., всего около 225.000.000 куб. саж. земляныхъ работъ. Взрывныхъ работъ онъ считаетъ около 1 милліона куб. саж. Способъ подсчета количества работъ г. Руктешелемъ не указанъ; равнымъ образомъ всѣ остальные расходы приведены въ круглыхъ цифрахъ, безъ оправданія ихъ какимъ бы то ни было смѣтнымъ подсчетомъ.

Выемка канала по проекту Руктешеля на всемъ протяженіи остается безъ всякой обдѣлки, причемъ дну канала на нѣкоторыхъ протяженіяхъ придаются однообразные уклоны. Откосы выемки — двойные. Въ порожистыхъ частяхъ углубленіе идетъ сплошь по прямому уклону, а въ частяхъ съ тихимъ теченіемъ приблизительно параллельно меженнему уровню рѣкъ.

4) *Производство работъ по постройкѣ канала.*

По проекту Дефосса, всѣ работы предполагается произвести втеченіе 5 лѣтъ.

Выемку грунта въ каналѣ предполагается произвести землечерпаніемъ. Одновременно съ землечерпательными работами должны быть произведены работы по постройкѣ внутреннихъ морскихъ портовъ, загражденію плотинами устьевъ рѣкъ, впадающихъ въ каналъ и устройству шлюзовъ при плотинахъ.

Для устройства канала въ порогахъ предполагается начать съ постройки временной дамбы поперекъ будущаго канала. Къ этой дамбѣ должны быть пристроены продольныя дамбы, ограждающія каналъ. Тогда дно будущаго канала осушится и можно будетъ произвести его углубленіе.

Въ проектѣ г. Руктешеля подробностей производства работъ не указано, но срокъ исполненія работъ предположенъ 4 года.

5) Стоимость сооруженія канала.

Стоимость сооруженія канала выражается слѣдующими цифрами:

Дефоссъ.

1) Земляныя работы на фарватерѣ.

1) 312.065.650 куб. метр. землечерпат. выемки по 0,70 фр. за куб. метр. . . .	218.438 955 фр.
2) 63.750.000 куб. метр. по 1,00 фр.	63.750.000 „
3) 5.600.000 куб. метр. по 1,50 фр.	8.400.000 „
381.415.650 куб. метр.—	290.588.955 фр.

2) Укрѣпленіе береговъ и постройка дамбъ въ Днѣпровскихъ порогахъ.

1) Укрѣпленіе береговъ канала у впаденія притоковъ, плотины, валы	4.500.000 фр.
2) Укрѣпленіе песчаныхъ береговъ . .	2.800.000 „
3) Устройство открытаго канала въ Днѣпровскихъ порогахъ	12.411 045 фр.
	19.711.045 фр.

3. Переустройство мостовъ.

1) 7 желѣзнодорожныхъ мостовъ . . .	2.100.000 фр.
2) Передѣлка быковъ у устоевъ мостовъ .	3.300.000 „
	5.400.000 фр.

4) Устройство шлюзовъ, плотинъ и др. искусственныхъ сооруженій.

1) Искусственныя сооруженія при пересѣченіи съ р. Десной	700.000 фр.
2) 7 большихъ и 15 малыхъ шлюзовъ въ устьяхъ притоковъ	13.500.000 „

3) Большой шлюзъ на р. Двинѣ выше начала соединительнаго канала . . . . . . 2.000.000 фр.
4) 20 плотинъ въ устьяхъ малыхъ притоковъ . . . . 1.400.000 „

17.400.000 фр.

5) Устройство пристаней и портовъ.

1) Оборудованіе портовъ въ Ригѣ и Херсонѣ . . . . 3.500.000 фр.
2) Внутренніе порты при впаденіи въ Днѣпръ Березины и Припяти . . . . . . 28.150.000 „
3) Порты въ Кіевѣ и Двинскѣ . . . 2.000.000 фр.
4) Устройство портовъ въ 9 меньшихъ городахъ . . . . 2.700.000 „
5) Увеличеніе разныхъ малыхъ пристаней . . . . 550.000 „

36.900.000 фр.

6) Отчужденіе и пріобрѣтеніе земель.

1) Стоимость отчужденія . . . . . . 70.000.000 фр.

7. Проценты на капиталъ.

—

8) Администрація.

1) Подвозка строительныхъ матеріаловъ, устройство заводовъ, непредвидѣнные расходы и пр. . . . . 6.000.000 фр.
2) Администрація, надзоръ, составленіе плановъ и пр. . . . . 4.000.000 „

10.000.000 фр.

9) Реализація капитала.

1) Изысканія, организація общества, стоимость актовъ, гербовый и нотаріальный сборъ и проч.	50.000.000 фр.
Итого	500.000.000 фр.
(около	180.000.000 р.).

Руктешель.

1) Земляныя работы на фарватерѣ.

1) 225.000.000 куб. саж. землечерпат. выемки по 1 р. за куб. саж.	225.000.000 руб.
2) Взрывныхъ работъ 1.000.000 куб. саж. по 20 руб.	20.000.000 „
	245.000.000 руб.

2) Укрѣпленіе береговъ и постройка дамбъ въ Днѣпровскихъ порогахъ.

—

3) Переустройство мостовъ.

1) Переустройство 7 большихъ мостовъ .	7.000.000 р.
2) Переустройство 22 меньшихъ мостовъ .	11.000.000 „
	18.000.000 р.

4) Устройство шлюзовъ, плотинъ и др. искусственныхъ сооруженій.

—

5) Устройство пристаней и портовъ.

1) Устройство пристаней и портовъ .	10.000.000 руб.

6) Отчужденіе и пріобрѣтеніе земель.

1) Стоимость отчужденія . . . . . 5.000.000 фр.

7) Проценты на капиталъ.

1) Уплата на строительный капиталъ за 4 года постройки изъ 4% годовыхъ при постепенной реализаціи:

$$4 \times 4 \times 350.000.000 = 28.000.000 \text{ руб.}$$

8) Администрація.

1) Возмѣщеніе затратъ на предварительные расходы, на администрацію, санитарный надзоръ, составленіе чертежей, смѣтъ и пр. расходы . . . . 10.000.000 р.

9) Реализація капитала.

1) На реализацію необходимаго капитала. 18.000.000 р.

Итого . . . . 350.000.000 р.

6. Предполагаемый грузооборотъ по каналу.

При изложеніи проектовъ было уже сказано, что оба автора разсчитываютъ привлечь въ проектируемый ими каналъ значительную долю міроваго транзита грузовъ, двигающихся нынѣ на востокъ.

Кромѣ того они разсчитываютъ на большое развитіе мѣстнаго движенія.

Предполагаемое ими движеніе грузовъ изображено въ нижеслѣдующей таблицѣ:

Предполагаемый грузооборотъ канала.

Деффоссъ:

1) Транзитные грузы. Грузооборотъ сѣверныхъ портовъ Англіи и портовъ Голландіи съ южно-русскими портами и Суэцомъ . . . . 10.852.000 тоннъ
изъ которыхъ по каналу направятся . 6.500.000 „

2) Оборотъ грузовъ (ж. д. и моремъ) между Балтійскимъ и Чернымъ морями .	14.000.000 тоннъ
изъ нихъ водою непремѣнно должно пойти.	4.800.000 „
3) Грузооборотъ внутренняго судоходства по новому пути	65.000.000 „
Для разсчета принято	6.500.000 „
Итого	17.800.000 тоннъ

Руктешель.

1) Транзитные грузы, идущіе въ сѣверные порты Англіи и Голландіи и обратно.	6.560.000 тоннъ
2) Германскіе грузы составляютъ . .	6.500.000 „
изъ нихъ по каналу пройдетъ половина или	3.250.000 „
Итого	9.810.000 тоннъ

2) Грузооборотъ между Балтійскимъ и Чернымъ морями	15.143.000 тоннъ
3) Движеніе угля	4.500.000 „
Итого . . .	29.000.000 тоннъ

Доходы канала.

Доходы канала исчислены авторами проектовъ въ слѣдующихъ цифрахъ.

Дефосъ.

Доходы.

1) Транзитные грузы 6.500.000 по 4,80 фр. за тонну	31.200.000 фр.
2) Большой каботажъ 4.800.000 × 2,40	10.800.000 „
3) Внутрен. судоходство.	7.800.000 „
4) Монополія тяги	59.332.500 „
5) Пользованіе шлюзами и портами .	1.637.600 „
6) Нагрузка и выгрузка.	2.670.000 „
Итого	113.440.100 фр.

Расходы.

1) Стоимость администраціи и ремонта канала	22.698.100 фр.

Прибыль.

Ежегодно	90.742.000 фр.
	(34.000.000 р.)

Руктешель.

Доходы.

Грузооборотъ канала для опредѣленія дохода принятъ лишь показанный въ пунктѣ 2, а именно 900.000.000 п. Плата за право пользованія каналомъ предполагается 5 коп. съ пуда, что составитъ дохода.	45.000.000 руб.

Расходы.

Содержаніе и ремонтъ канала по 2.000 руб. съ версты	4.430.000 руб.
2) Администрація	3 070.000 „
Итого.	7.500.000 руб.

Прибыль.

Ежегодно	37.500.000 руб.

7) Условія выдачи концессіи.

Инженеромъ Дефоссомъ выработаны слѣдующія условія выдачи образуемому имъ Обществу концессіи на постройку канала, приводимыя въ сокращеніи:

1) Концессія на эксплоатацію канала будетъ имѣть силу въ теченіе 70 лѣтъ непрерывно: по истеченіи этого срока, каналъ и связанныя съ нимъ предпріятія перейдутъ въ собственность русскаго правительства, согласно оцѣнкѣ экспертовъ.

2) Весь необходимый капиталъ 500.000.000 франковъ будетъ собранъ концессіонерами. Бумаги предпріятія навсегда освобождаются отъ какихъ бы то ни было сборовъ со стороны русскаго правительства, которое будетъ лишь участвовать въ чистой прибыли предпріятія въ размѣрѣ 10°/₀.

3) Образованіе Общества состоится втеченіе 6 мѣсяцевъ со дня выдачи концессіи.

4) Въ настоящее время русское правительство издерживаетъ на содержаніе водныхъ путей, входящихъ въ составъ канала, около 6.300.000 рублей въ годъ.

Въ теченіе того времени, что каналъ не будетъ давать дохода вовсе, пока валовая прибыль отъ эксплоатаціи канала не достигнетъ 6.300.000 рублей, русское правительство обязуется выдавать Обществу субсидію въ такомъ размѣрѣ, чтобы сумма ея съ валовымъ доходомъ Общества составляла 6.300.000 рублей.

5) Концессіонеры получаютъ право принудительнаго отчужденія земель. Всѣ казенныя, земскія и городскія земли, необходимыя для проведенія и постройки канала и связанныхъ съ нимъ вспомогательныхъ предпріятій, переходятъ къ Обществу канала безплатно.

6) Всѣ машины и всякое другое оборудованіе, необходимое и полезное для постройки канала и для начала эксплоатаціи, освобождаются отъ таможенныхъ пошлинъ; это право сохраняется за Обществомъ вплоть до начала эксплоатаціи канала.

7) Концессіонеры получаютъ монополію устройства тяги судовъ по своему выбору, электрической или иной, не только на всемъ протяженіи канала, но и на впадающихъ въ него рѣкахъ.

8) Служащіе по постройкѣ и эксплоатаціи канала получаютъ, согласно законамъ Россійской Имперіи, право надзора и пресѣченія проступковъ и преступленій, направленныхъ противъ собственности Общества, его работъ и персонала.

Назначеніе служащихъ производится съ согласія русскаго правительства.

9) Работы по постройкѣ канала, за исключеніемъ случая дѣйствія непреодолимой силы, должны быть закончены въ теченіе пяти лѣтъ со дня приступа къ ихъ производству.

Что касается до проекта г. Руктешеля, то вопросъ объ условіяхъ выдачи концессіи и о правительственной гарантіи имъ не разработанъ, и лишь въ одномъ мѣстѣ упоминается, что сбора отъ перевозки угля по каналу въ суммѣ 13.750.000 рублей будетъ почти достаточно для покрытія испрашиваемой правительственной гарантіи на строительный капиталъ.

Разборъ проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля.

Проекты гг. Дефосса и Руктешеля, какъ видно изъ сдѣланнаго изложенія, представляютъ въ сущности два варіанта одной и той же идеи и потому вызываютъ одни и тѣ же возраженія.

1) *Техническая сторона проектовъ.*

А) Неудовлетворительность основныхъ заданій. По обоимъ проектамъ предполагается построить каналъ, способный пропускать изъ Балтійскаго моря въ Черное и обратно броненосцы наибольшаго размѣра.

Броненосцы Балтійскаго флота: „Императоръ Павелъ I“ и „Андрей Первозванный“ имѣютъ осадку $26^{1}/_{2}$ футовъ и 80 футовъ ширины, а броненосцы типа „Бородино“—26 фут. осадки и 76 футовъ ширины. Въ Черноморскомъ флотѣ „Князь Потемкинъ“ имѣетъ 27 футовъ осадки и 73 фута ширины, а „Георгій Побѣдоносецъ—$28^{1}/_{2}$ футовъ осадки и 69 футовъ ширины.

По проекту Дефосса каналу предполагается придать глубину 8,5 метровъ (28 футовъ или 4 сажени), ширину по дну 16,4 саж. и по верху 65 метровъ (32 саж.) Живое сѣченіе канала $\Omega = 425$ кв. метровъ $= 93{,}4$ кв. саж. $= 4.577$ кв. футовъ.

По проекту Руктешель каналу предполагается придать глубину 4,5 саж. (31,5 фута), ширину по дну 20 саж. (140 фут.) и 38 саж. по верху. Живое сѣченіе канала $\Omega = 130{,}5$ кв. саж. $= 6.395$ кв. ф. $= 591$ кв. метр.

Площадь поперечнаго сѣченія „Андрея Первозваннаго“ по миделю A составляетъ около 1.600 кв. фут., „Потемкинъ“ или „Георгій Побѣдоносецъ“ около 1.500 кв. ф.

Поэтому отношеніе площади живого сѣченія канала Ω къ площади миделя A у Дефоса около 3, а у Руктешеля около 4.

Такъ какъ наименьшее отношеніе $\Omega : A$, при которомъ вліяніе сѣченія и стѣнокъ канала почти не сказываются, равно 6 для рѣчныхъ судовъ, а для морскихъ глубоко сидящихъ должно быть не менѣе 8, то усиліе тяги въ подобныхъ морскихъ каналахъ должно испытывать значительное увеличеніе противъ того, какое потребовалось бы для буксированія броненосца съ той же скоростью въ свободной водѣ.

Но такъ какъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ канала будетъ существовать весьма стремительное теченіе, то усиліе тяги еще чрезвычайно возрастетъ. Необходимо имѣть въ виду, что такъ называемое подпорное сопротивленіе воды при движеніи судна возрастаетъ пропорціонально квадрату скорости и было бы большимъ.

Глубина канала Дефосса 28 ф. вообще недостаточна для прохода существующихъ броненосцевъ въ полномъ грузу, или они должны уменьшать свое вооруженіе и запасъ угля, какъ напр. „Георгій Побѣдоносецъ“ (осадка котораго $28^1/_2$ фут.), для того, чтобы подняться на нѣсколько футовъ.

Да и для броненосцевъ съ осадкою 26 ф. запасъ глубины подъ килемъ въ 2 фута долженъ считаться очень малымъ; при движеніи большихъ судовъ амплитуды колебаній ихъ во время вѣтра могутъ достигать нѣсколькихъ футъ и судно можетъ ударяться о дно; затѣмъ всякое случайное, трудно уловимое засореніе, напр. небольшой валунный камень, вымытый изъ русла, принесенная водою корча, потерянный якорь и т. п. можетъ уже причинить серьезную аварію.

Въ мѣстахъ же съ каменистымъ грунтомъ и съ сильнымъ теченіемъ подобный запасъ глубины совершенно недостаточенъ, такъ какъ на ходу, въ особенности противъ теченія и на мелкихъ мѣстахъ, осадка судовъ носомъ или кормою всегда получаетъ нѣкоторое увеличеніе.

Такимъ образомъ глубину канала, запроектированную Руктешелемъ, $31^1/_2$ фут., можно считать опасной и едва достаточной для достиженія поставленной цѣли протягиванія по каналу наибольшихъ броненосцевъ; глубину же канала, принятую Дефоссомъ, 28 фут. надо считать прямо малой.

Извѣстно, насколько мало поворотливы большія броненосныя суда. Этотъ недостатокъ чувствителенъ даже и при маневрированіи на тихой водѣ, а при движеніи въ каналѣ съ текучей водой, даже и съ небольшою относительно скоростью, можетъ сдѣлаться роковымъ. При самомъ незначительномъ отклоненіи отъ оси канала, броненосецъ подъ вліяніемъ собственной инерціи и дѣйствія теченія можетъ приткнуться къ откосу канала и стать на мель; между тѣмъ по проекту Дефосса ширина канала по дну = 16,4 саж. и свободный запасъ съ каждой стороны равенъ всего $2^1/_2$ саженямъ, а по проекту Руктешеля ширина канала по дну 20 саж. и запасъ равенъ только 4,3 сажени съ каждаго борта.

Прохожденіе броненосца и вообще всякаго крупнаго судна въ кривыхъ частяхъ пути будетъ особенно труднымъ, такъ какъ теченіе, ударяя въ бокъ судна, будетъ наносить его на откосъ канала.

Скорость теченія воды въ проектируемомъ каналѣ зависитъ отъ его уклона; а такъ какъ уклонъ измѣняется въ зависимости отъ вида мѣстности, по которой текутъ Днѣпръ и Зап. Двина, то скорости въ каналѣ также будутъ измѣняться. Но въ виду того, что каналъ не ограждается дамбами, это измѣненіе скоростей не будетъ происходить плавно и постепенно, а будутъ существовать капризныя перемѣнчивыя теченія и разбрасываніе струй.

Поэтому, не только для проводки броненосцевъ, потребуются особенно опытные рѣчные лоцмана, которые при томъ должны быть хорошо знакомы со свойствами судна, которое они ведутъ, но даже и при этомъ условіи аваріи будутъ неизбѣжны.

При существованіи теченія въ каналѣ броненосецъ, ставшій на мель, будетъ быстро обложенъ и засосанъ песками и сталкивать его съ мели будетъ очень трудно. Ни въ томъ, ни въ другомъ проектѣ не предвидѣно устройства особыхъ мѣстъ для скрещенія встрѣчныхъ судовъ. Въ случаѣ встрѣчи двухъ броненосцевъ указанныхъ типовъ или при обгонѣ, если одно изъ судовъ сядетъ на мель, понадобилась бы ширина канала по дну не менѣе двойной ширины броненосца плюсъ еще нѣкоторый запасъ между судами, примѣрно 5 саженъ, и плюсъ запасъ между бортомъ броненосца и береговымъ откосомъ около 10 саженъ.

Въ результатѣ настоящая ширина морского канала по дну должна равняться $5 \times 7 + 2 \times 10 + 2 \times 80 = 335$ фут., или около 48 саженъ.

Вышеизложенное достаточно указываетъ, что поперечныя сѣченія каналовъ, какъ предположено Руктешелемъ, такъ въ особенности Дефоссомъ, неудовлетворительны для пропуска большихъ судовъ военнаго флота.

Если бы даже и согласиться сдѣлать каналъ однопутнымъ, давая лишь возможность скрещенія судовъ въ нѣкоторыхъ пунктахъ, а не на всемъ протяженіи канала, то всетаки правильность и безопасность движенія военныхъ судовъ нельзя было бы считать обезпеченными.

Что касается до пропуска по каналу судовъ коммерческаго

флота, то и въ этомъ смыслѣ заданія размѣровъ, принятыхъ Руктешелемъ и Дефоссомъ, не могутъ быть признаны удовлетворительными. Судоходное движеніе по каналу, какъ тотъ такъ и другой авторы проектовъ, принимаютъ очень большимъ. Поэтому, ради коммерческаго движенія, уже совершенно нельзя удовлетвориться устройствомъ особыхъ мѣстъ для скрещеніе встрѣчныхъ судовъ, а необходимо придать каналу такія размѣры, чтобы два большихъ коммерческихъ судна могли въ немъ разойтись.

Принимая ширину большого морского коммерческаго судна по миделю въ 55 футовъ и давая запасъ ширины между встрѣчными судами въ 5 саж. и по бортамъ въ 8 саж., получимъ необходимую ширину канала по дну не менѣе $2 \times 8 \times 7 + 5 \times 7 + 2 \times 55 = 257$ футъ, что, почти въ два раза превышаетъ размѣръ, принятый Руктешелемъ (140 ф.) и въ два съ половиною раза болѣе размѣра, принятаго Дефоссомъ (115 футовъ).

Очевидно, что съ этой стороны, т. е., для коммерческихъ судовъ размѣры канала по обоимъ проектамъ являются совершенно неудовлетворительными.

Б) Необезпеченность питанія канала водою. Г. Руктешель совершенно не представлялъ никакого расчета того расхода воды, который долженъ быть полученъ и поддерживаемъ въ проектированномъ имъ каналѣ.

Г. Дефоссъ сдѣлалъ такой расчетъ, но на совершенно неправильныхъ основаніяхъ. Средняя скорость теченія воды въ межень въ р. Днѣпрѣ у гор. Канева, по свѣдѣніямъ Дефосса, равна 0,619 метра въ секунду, при теперешнемъ естественномъ состояніи рѣки, причемъ г. Дефоссомъ отнюдь не указано, при какомъ горизонтѣ и въ какое время года эта скорость опредѣлена; между тѣмъ эта скорость весьма измѣнчива при разныхъ горизонтахъ воды.

Задавшись своею разсчетною профилью канала, г. Дефоссъ предполагаетъ, что та же самая скорость теченія воды 0,619 метр. сохранится на всемъ протяженіи Днѣпра, Двины и въ соединительной части канала, что совершенно противорѣчитъ здравому смыслу.

На самомъ дѣлѣ въ разныхъ сѣченіяхъ канала, при разныхъ уклонахъ, съ которыми онъ проведенъ, необходимы для наполненія живого сѣченія различные секундные расходы воды.

Если притокъ воды къ данному живому сѣченію канала превыситъ исчисленную норму, то уровень воды въ этомъ мѣстѣ поднимется, если же притокъ будетъ недостаточенъ, то горизонтъ воды въ каналѣ упадетъ.

Нужно при этомъ оговориться, что исчисленіе необходимыхъ для наполненія и поддержанія горизонта воды въ каналѣ расходовъ сдѣлано такъ, какъ будто бы каналъ былъ огражденъ отъ остального живого сѣченія рѣки водонепроницаемой дамбой. На самомъ дѣлѣ этого нѣтъ, а потому, чтобы произвести достаточное теченіе въ остальной части русла, потребуется новый добавочный расходъ воды весьма значительной величины.

Примемъ во вниманіе, что при каждомъ увеличеніи уклона возрастаетъ количество воды, потребное для наполненія канала, причемъ добавочное количество не можетъ быть подведено верхними частями канала, разсчитанными на меньшій расходъ, безъ того, чтобы уровень воды въ нихъ не поднялся выше проектнаго, въ то время какъ отмѣтки глубины дна, однако же, должны остаться неизмѣнными.

Поэтому является необходимость получить нужное увеличеніе расхода воды изъ притоковъ или изъ запасныхъ резервуаровъ. Первое приводится въ сущности ко второму, такъ какъ количество воды, даваемое притоками, весьма неравномѣрно распредѣляется по временамъ года, и для уравненія притока ея надо строить колоссальные резервуары, отводя подъ нихъ огромныя пространства земли.

Но всѣ эти соображенія покажутся второстепенными, если обратить вниманіе на совершенную несостоятельность въ разрѣшеніи обоими авторами вопроса о питаніи водораздѣльнаго бьефа канала.

По профилю, составленному по отмѣткамъ, даваемымъ Дефоссомъ (см. листъ 2), наивысшая точка продольной профили канала находится у озера Пеликъ, на рѣкѣ Березинѣ; а далѣе, до слiянія съ З. Двиной у впаденія Мерицы и до слiянія съ Днѣпромъ (посредствомъ Березины) каналъ имѣетъ самое ничтожное паденіе.

Поэтому, дѣлая первое приближеніе, можно было бы еще допустить, что вода изъ канала не выльется, если у входа канала въ Днѣпръ и Двину онъ будетъ обезпеченъ надлежащимъ расходомъ воды въ этихъ двухъ большихъ рѣкахъ, при-

чемъ для наполненія и поддержанія проектной профили Дефосса требуется для Днѣпра у впаденія Березины 48 куб. саж. воды въ секунду, а для Двины у впаденія Мерицы 118 куб. саж. въ секунду.

Между тѣмъ даже въ 115 верстахъ ниже впаденія Березины, Днѣпръ у м. Лоева, послѣ сліянія съ очень большимъ притокомъ р. Сожемъ, несетъ при среднемъ меженнемъ горизонтѣ всего лишь 39,7 куб. саж. воды, при средне низкомъ 22,30 куб. саж., а въ исключительно маловодный періодъ засухъ расходъ понижается до 15,2 куб. саж.

Поэтому для увеличенія расхода Днѣпра до 48 куб. саж., даже послѣ впаденія Сожа, понадобилось бы, считая періодъ питанія въ 150 дней, сберечь $150 \times 86.400 \times \left(48 - \frac{39,7+22,3}{2}\right) =$ $= 220.320.000$ куб. саж.

Собравъ всю эту воду въ резервуаръ, среднею глубиною питательнаго слоя 2 саж., мы получимъ, что площадь такого резервуара должна была бы быть равна — $\frac{220.320.000}{2 \times 500 \times 500} = 440$ кв. верстъ, а на самомъ дѣлѣ еще гораздо больше, такъ какъ къ расходу рѣки Днѣпра мы прибавили расходъ рѣки Сожа, да еще приняли, что вся вода проходитъ каналъ такъ, какъ будто бы заданное его сѣченіе отгорожено наглухо отъ остальной части ложа рѣки.

Такъ какъ наблюденный меженній расходъ р. Зап. Двины у Двинска равенъ 24 куб. саж. и это еще не самый меньшій расходъ (у Витебска наименьшій расходъ равенъ 4,8 куб. саж.), то необходимый запасъ воды будетъ равенъ $160 \times 86.400 \times$ $\times (118 - 24) = 1.218.240.000$ куб. саж. воды, а площадь резервуаровъ при средней глубинѣ питательнаго слоя въ 2 саж. будетъ равна 2.436 квадр. верстъ или почти $^1/_{30}$ части всего бассейна Западной Двины. Подобный расчетъ можно было бы сдѣлать и для предположеній Руктешеля и результаты были бы не болѣе утѣшительны.

Питаніе водораздѣльной части г. Руктешель предполагаетъ произвести изъ озера „Князь-Жидъ“, горизонтъ котораго находится на 63 саж. выше ординара Балтійскаго моря. Площадь этого озера равна приблизительно 50 кв. верстъ, среднюю же глубину можно считать не болѣе 3,00 саж. поэтому запасъ воды въ этомъ озерѣ не превосходитъ $50 \times 500 \times 3 =$ $= 37.500.000$ куб. саж. Такъ какъ для питанія раздѣльнаго

бьефа въ сторону Зап. Двины необходимъ расходъ 103 куб. саж., въ сдорону Днѣпра 30 куб. саж., то объема воды въ озерѣ „Князь Жидъ“ хватило бы только на $\frac{37.500.000}{(103-30) \times 86.400} =$ $= 3^1/_4$ сутокъ.

Такъ какъ скорость теченія воды въ каналѣ у Бѣшенковичей равна 0,79 саж., то въ сутки вода проходитъ 136 верстъ, а въ $3^1/_4$ сутокъ пройдетъ 442 версты. Слѣдовательно, еще не успѣетъ вода, выпущенная изъ озера „Князь Жидъ“, дойти до гор. Риги, какъ уже озеро „Князь Жидъ“ осушится до самаго дна.

Вышеизложенное достаточно показываетъ, насколько легко отнеслись авторы проектовъ къ разрѣшенію вопроса о снабженіи канала водою.

Единственнымъ средствомъ выйти изъ затрудненія является или устройство резервуаровъ грандіозныхъ размѣровъ, или подача воды на водораздѣлъ изъ Балтійскаго моря при помощи насосовъ, для чего надо было затрачивать работу машинъ въ милліоны лошадиныхъ силъ, либо, наконецъ, проведеніе для броненосцевъ судоходнаго тоннеля отъ Одессы до Либавы, или открытаго канала на уровнѣ моря, возможность устройства котораго совершенно равна исполнимости проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля и который былъ бы столь же неудачнымъ въ техническомъ и финансовомъ отношеніяхъ предпріятіемъ.

В) Неустойчивость русла канала. Среднія скорости, съ которыми вода будетъ двигаться по проектируемому каналу, довольно велики. Наименьшая скорость допущена Руктешелемъ у Могилева, гдѣ она равна 0,23 саж.; но далѣе, напримѣръ, у Лоева она достигаетъ 0,64 саж., поэтому скорость по дну будетъ около $0,8 \times 0,64 = 0,50$ саж., а при такой скорости песокъ, изъ котораго состоитъ русло Днѣпра и З. Двины въ среднихъ частяхъ ихъ теченія, размывается. Если бы даже и оградить каналъ дамбами отъ остальной части рѣчного русла, то нѣтъ сомнѣнія, что одна защита этихъ самыхъ дамбъ отъ подмыва потребовала бы укрѣпленій тяжелаго типа и затраты колоссальныхъ средствъ въ виду огромнаго протяженія канала; но такъ какъ оба автора проекта оставляютъ каналъ безъ какого либо огражденія, то его нельзя будетъ даже и построить, ибо вслѣдъ за сдѣланіемъ выемки форма ея будетъ немедленно искажена отмываніемъ откосовъ

и передвиженіемъ наносовъ, и русло постепенно приметъ прежній видъ и прежнюю глубину.

Сказанное совершенно подтверждается тѣмъ, что, несмотря на усиленную работу землечерпательницъ Кіевскаго Округа, большинство которыхъ на Днѣпрѣ имѣетъ производительность 25-ти куб. саж. въ часъ, транзитная глубина этой рѣки въ межень рѣдко превышаетъ 6 четв. аршина.

Г) Неудовлетворительность типовъ сооруженій и способовъ производства работъ. Всѣ выправительныя сооруженія, насколько можно судить по описанію ихъ, за отсутствіемъ чертежей, весьма слабаго типа въ сравненіи съ тѣми, которыя нынѣ употребляются на Днѣпрѣ, а для искусственныхъ сооруженій не приведено также никакихъ разсчетовъ.

Въ проектѣ Дефосса встрѣчаются, впрочемъ, нѣкоторыя подробности, которыя свидѣтельствуютъ о незнакомствѣ автора съ основами гидротехническихъ работъ. Такъ береговыя укрѣпленія притоковъ проектированы у него, какъ будто бы колебанія уровня этихъ рѣчекъ отсутствуютъ. Плотины устраиваются безъ принятія какихъ либо мѣръ укрѣпленія для устраненія подмыва ихъ переливающейся водой.

Зимнимъ временемъ Дефоссъ предполагаетъ воспользоваться для устройства перемычекъ, установки землечерпательныхъ машинъ на мѣстѣ работъ и т. п., не заботясь о томъ, что со всѣмъ этимъ станется во время ледохода.

При углубленіи канала въ Днѣпровскихъ порогахъ Дефоссъ предполагаетъ отгородиться отъ остального теченія тѣми продольными дамбами, которыя ограничиваютъ профиль канала въ этихъ мѣстахъ, совершенно забывъ, что вода, остающаяся по другую сторону дамбъ, вслѣдствіе ихъ водопроницаемости, неудержимо проникнетъ въ выемку и не можетъ быть откачена, если дамбы будутъ исполнены изъ наброснаго камня.

Расходы воды самыхъ большихъ притоковъ г. Дефоссъ предполагаетъ пропускать черезъ акведуки шлюзовъ, забывая о томъ, что этимъ акведукамъ придется придавать такіе гигантскіе размѣры, при которыхъ они станутъ совершенно недопустимыми.

Можно было бы привести еще много подобныхъ примѣровъ полной несостоятельности проекта г. Дефосса съ конструктивной точки зрѣнія, если бы такое изложеніе послѣ

вышеуказанныхъ грубѣйшихъ промаховъ имѣло какое либо значеніе.

Г. Руктешель не касается подробностей своего канала. Изложенное выше о совершенной неудовлетворительности его основныхъ заданій, необезпеченности питанія водой и неустойчивости русла избавляетъ отъ необходимости приводить какія либо возраженія въ конструктивномъ отношеніи.

Д) Неправильности въ разсчетѣ времени, потребнаго на проходъ канала. Г.г. Дефоссъ и Руктешель считаютъ время необходимое судну для прохода всего морского канала между Херсономъ и Ригой всего отъ 5 до 7 сутокъ, причемъ средняя скорость движенія принимается ими въ 14 верстъ въ часъ. Съ такой скоростью въ свободныхъ частяхъ р. Днѣпра дѣйствительно иногда двигаются легковые пассажирскіе пароходы, мелко сидящіе и имѣющіе сильныя машины. Грузовыя же суда съ большой осадкой, на буксирѣ пароходовъ, въ лучшемъ случаѣ двигаются около 4—5 верстъ въ часъ, а противъ теченія около 2—3 верстъ въ часъ. Но это можетъ имѣть мѣсто лишь въ томъ случаѣ, если нѣтъ остановокъ и путь широкъ и свободенъ. Если бы морской каналъ былъ построенъ для одновременнаго сквозного движенія въ обѣ стороны, т.-е. двойной противъ проекта ширины, то безостановочность движенія большихъ судовъ могла бы считаться до извѣстной степени обезпеченной; но и при обезпеченности безостановочнаго движенія крупныя военныя или коммерческія суда съ большимъ миделевымъ сѣченіемъ при наиболѣе спокойной и равномѣрной электрической тягѣ, не должны бы двигаться по каналу скорѣе 5—6 верстъ въ часъ, ибо при большихъ скоростяхъ позади судовъ образовалась бы обратная волна столь большой величины и силы, что берега, укрѣпленные по обыкновенному типу, не выдержали бы, несомнѣнно разрушались бы и падали въ воду; во избѣжаніе этого явилась бы необходимость проектировать болѣе массивныя и дорого стоящія укрѣпленія, въ видѣ каменныхъ стѣнокъ или гранитныхъ набережныхъ. При томъ надо замѣтить, что всякое увеличеніе скорости при движеніи судна большихъ размѣровъ по узкому каналу, вызывало бы такое быстрое возрастаніе подпорныхъ сопротивленій, что затрата на увеличеніе усилія тяги врядъ ли могла бы окупиться. Если же ограничиться проектными размѣрами каналовъ, то при

многочисленныхъ остановкахъ судовъ въ мѣстахъ скрещеній, полезная средняя скорость движенія большихъ судовъ оказалась бы ни въ какомъ случаѣ не свыше 100 верстъ въ сутки и для прохода всего канала потребовалось бы отъ 20 до 22 сутокъ. При такихъ условіяхъ хода, для коммерческихъ пароходовъ, идущихъ изъ портовъ Великобританіи, Голландіи и Франціи и имѣющимъ своимъ назначеніемъ порты Чернаго моря, открытый морской путь черезъ Средиземное море представился бы, безъ сомнѣнія, гораздо болѣе выгоднымъ.

2. Финансовая сторона проекта.

А) **Невѣрность исчисленія количества работъ.** Съ первой же строки объ исчисленіи количества работъ г. Дефоссомъ сдѣлана грубѣйшая ошибка въ оригинальномъ пріемѣ опредѣленія длины канала, которую онъ вычисляетъ геодезическимъ путемъ по географическимъ координатамъ соборовъ въ Ригѣ и Херсонѣ, набавляя на извилистость теченія совершенно произвольное число верстъ. Проще было бы измѣрить длину канала по картамъ, изданнымъ Министерствомъ Путей Сообщенія и Главнымъ Штабомъ и тогда она получилась бы не 1.600 кил., а около 2.000 верстъ.

Совершенно фантастично вычислены и всѣ остальныя статьи работъ, причемъ сдѣланныя произвольныя допущенія измѣряются сотнями километровъ, а количества работъ указаны иногда съ точностью до одного метра.

Среднія глубины выемки опредѣлены по средней глубинѣ рѣкъ и исчислены всего лишь въ $4^1/_2$ метра, тогда какъ на многочисленныхъ перекатахъ Днѣпра и Двины глубина бываетъ около одного метра, а глубина канала должна быть $8^1/_2$ метр.

На водораздѣлѣ не принято во вниманіе возвышеніе мѣстности надъ горизонтомъ канала, вслѣдствіе чего глубина выемки не 8,5 метр., а должна быть значительно больше, около 50 метр.

Укрѣпленіе береговъ (и только береговъ) канала почему то предположено сдѣлать на $^1/_8$ ихъ протяженія, тогда какъ почти на всемъ его протяженіи и откосы и дно будутъ неустойчивы. И такъ далѣе, все въ томъ же родѣ.

Г. **Руктешель** не взялъ на себя труда пояснить, какимъ образомъ имъ сдѣлано исчисленіе количества работъ.

Б) Неосновательность смѣтныхъ назначеній въ проектахъ. По всѣмъ пунктамъ, за исключеніемъ изысканій и расходовъ по образованію общества, смѣтныя исчисленія обоихъ проектовъ преувеличенно низки, а нѣкоторые расходы оставлены совершенно безъ вниманія.

Относительно качества грунтовъ сообщаются самыя удивительныя свѣдѣнія. По волѣ автора грунтъ оказывается преимущественно глиной, или преимущественно пескомъ.

Нѣтъ нужды прибавлять, что никакихъ изслѣдованій или зондировокъ грунта обоими авторами сдѣлано не было.

О производствѣ дноуглубительныхъ работъ въ скалистыхъ порогахъ Дефоссъ совершенно умалчиваетъ; Руктешель же ставитъ несообразно низкую цѣну—20 руб. за куб. саж., тогда какъ на Днѣпрѣ эти работы оказались невозможнымъ произвести дешевле 100—150 руб. за куб. саж. При оборудованіи работъ наилучшими приспособленіями и производствѣ ихъ въ большомъ масштабѣ, быть можетъ, удастся понизить ихъ стоимость до 50—60 руб. за куб. саж., но все же это будетъ въ 2 или 3 раза больше фантастическихъ цѣнъ, принятыхъ Руктешелемъ.

Одна куб. саж. землечерпательной выемки въ пескѣ оцѣнивается Руктешелемъ въ 1 руб., тогда какъ она на практикѣ при болѣе легкихъ условіяхъ едва падаетъ до такой величины, даже при работѣ землесосомъ Бетса съ выгрузкой по близости; если принять во вниманіе погашеніе стоимости снарядовъ, то цѣну выемки спеціальными снарядами слѣдуетъ принимать не менѣе 2 руб. за одну куб. саж. при большой глубинѣ черпанія и большомъ разстояніи перемѣщенія вынимаемаго грунта. По такому расчету однѣ земляныя работы должны бы стоить при томъ же количествѣ работъ, что указано Руктешелемъ, не двѣсти сорокъ пять милліоновъ рублей, а пятьсотъ пятьдесятъ милліоновъ.

Искусственныя сооруженія также расцѣнены преувеличенно низко, сравнительно съ тѣмъ, что они дѣйствительно обходятся въ Россіи; въ этомъ случаѣ приходится ограничиваться общимъ замѣчаніемъ, за отсутствіемъ у авторовъ надлежащаго подсчета количества работъ, и судить лишь по соображенію съ указанными ими нѣкоторыми частными размѣрами.

Невозможно разбирать подробно всѣ тѣ произвольныя цифры, которыя г.г. Дефоссу и Руктешелю было угодно

внести въ свои смѣты. Однѣ и тѣ же земляныя работы, составляющія главную суть постройки, Дефоссъ расцѣниваетъ въ среднемъ въ 2 р. 50 к. за куб. саж., а Руктешель въ 1 р.; между тѣмъ въ концѣ концовъ стоимость канала выходитъ у Дефосса наоборотъ, не въ $2^{1}/_{2}$ раза дороже, а въ 2 раза дешевле, чѣмъ у Руктешеля. Подобная игра цифрами встрѣчается въ проектахъ на каждомъ шагу.

Если вспомнить также, что улучшеніе Петербургскаго и Одесскаго портовъ, гораздо лучше поставленныхъ чѣмъ Рига и Херсонъ, потребовали десятки милліоновъ рублей, при грузооборотѣ меньшемъ 5.000.000 тоннъ, то трудно ожидать, чтобы за полтора милліона рублей и Рига и Херсонъ превратились въ порты съ громадной глубиной и оборудованные согласно послѣднему слову науки.

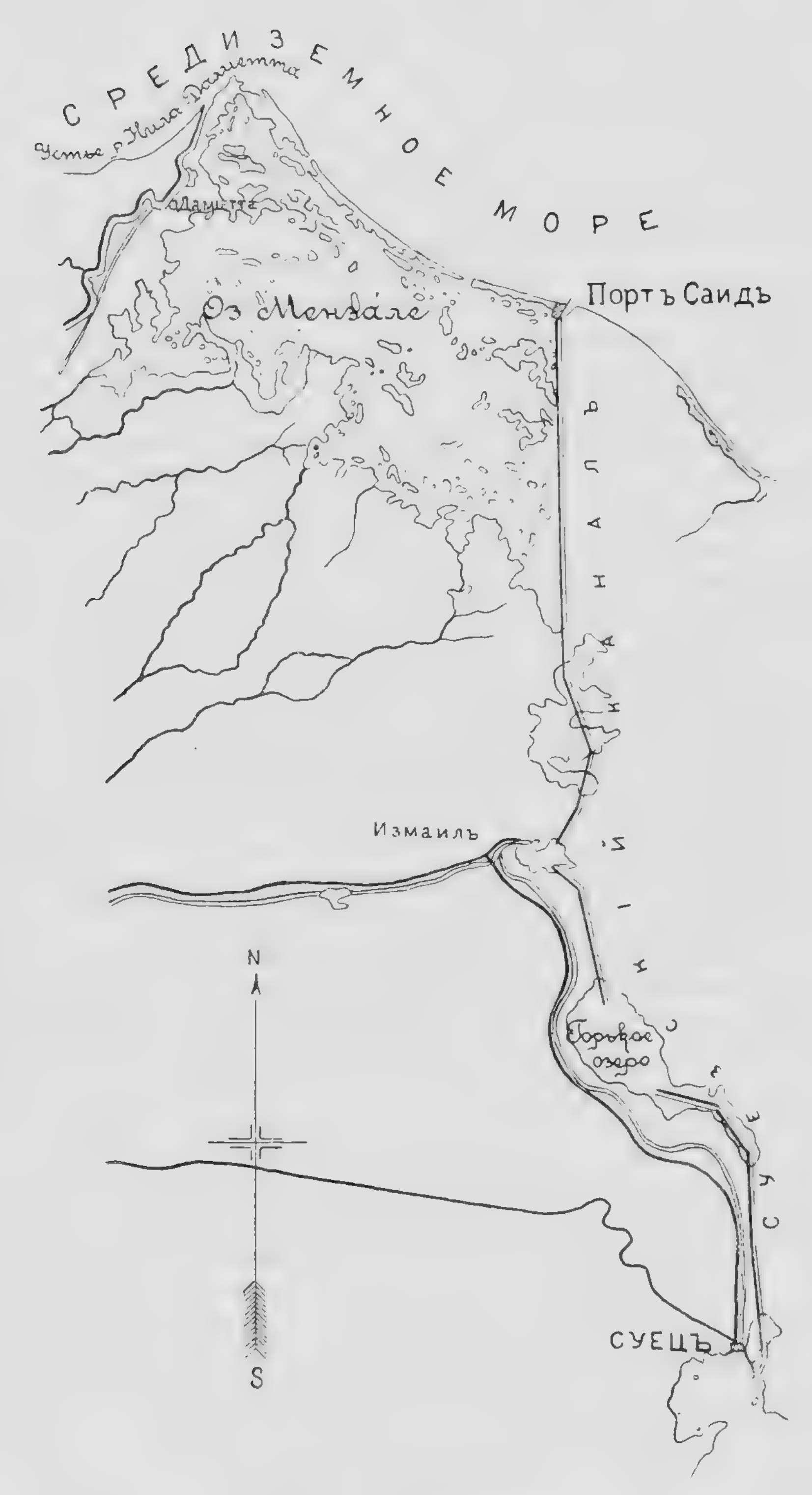
Уплата процентовъ на капиталъ въ теченіе 5 лѣтъ постройки г. Дефоссомъ совершенно не предвидѣна, а между тѣмъ проценты составляютъ весьма почтенную сумму.

Все здѣсь сказанное по вопросу о смѣтахъ приводитъ къ убѣжденію, что если произвести точные подсчеты количества необходимыхъ работъ и поставить дѣйствительно существующія цѣны, то стоимость работъ возрастетъ въ нѣсколько разъ.

В) Ошибочность расчетовъ на выгодную утилизацію гидравлической силы притоковъ. О возможности утилизаціи этой силы упоминается въ обоихъ проектахъ, но совершенно вскользь. Необходимо лишь замѣтить, что силы эти вообще не велики, такъ какъ будетъ мала или величина паденія при плотинахъ, которыми притоки будутъ перегорожены въ устьяхъ, или расходъ воды въ притокахъ, и потому, за самыми ничтожными исключеніями, эти силы не могутъ быть экономически выгодно использованы для нуждъ собственно канала.

Г) Общее заключеніе о финансовой сторонѣ представленныхъ проектовъ. Пытаться осуществить проекты г.г. Дефосса и Руктешеля значитъ затратить не милліоны, а милліарды денегъ и всетаки не достигнуть прохода по каналу большихъ морскихъ судовъ.

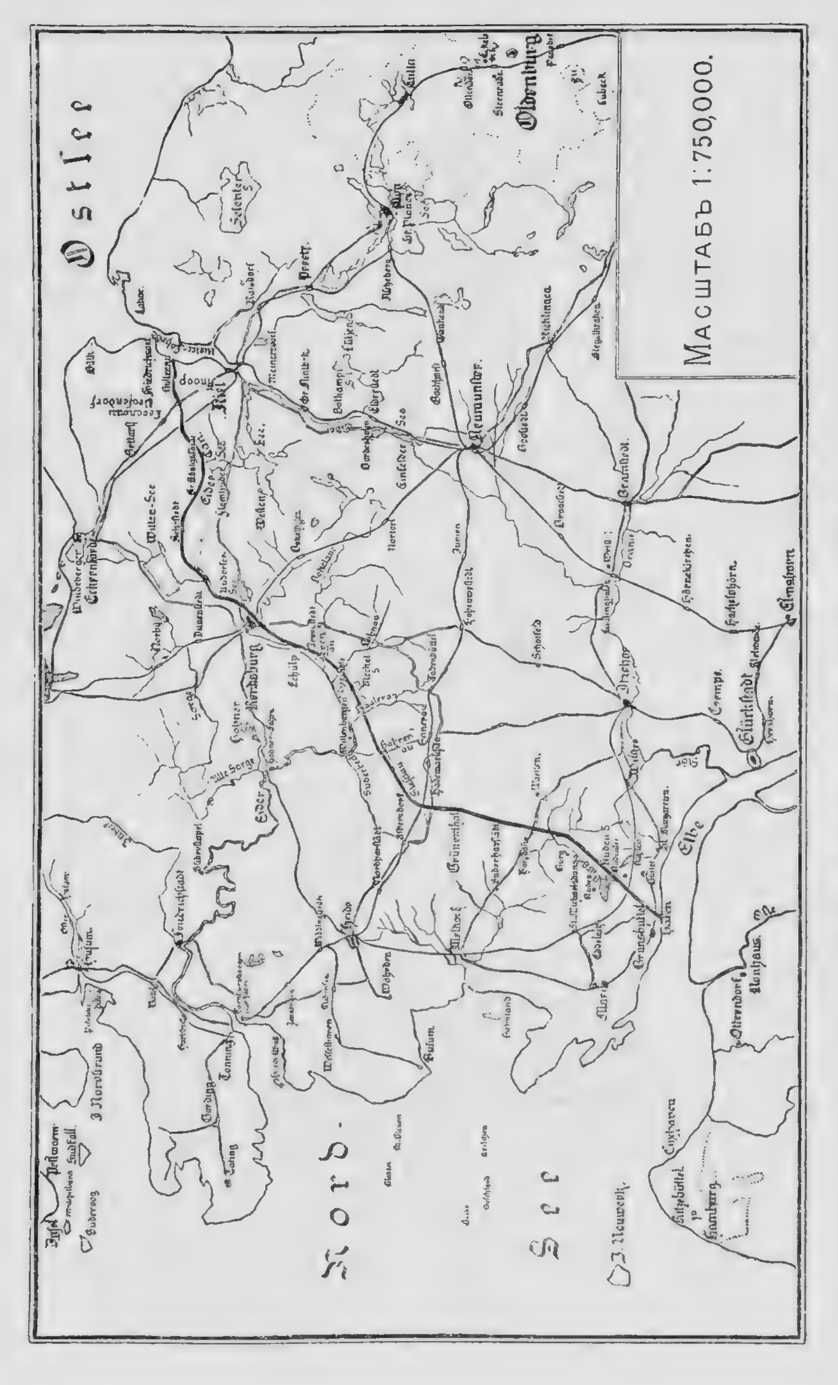
Для нагляднаго изображенія всей утопичности финансовыхъ соображеній гг. Дефосса и Руктешеля здѣсь прилагается графическое изображеніе сравнительной длины и километрической стоимости существующихъ морскихъ каналовъ



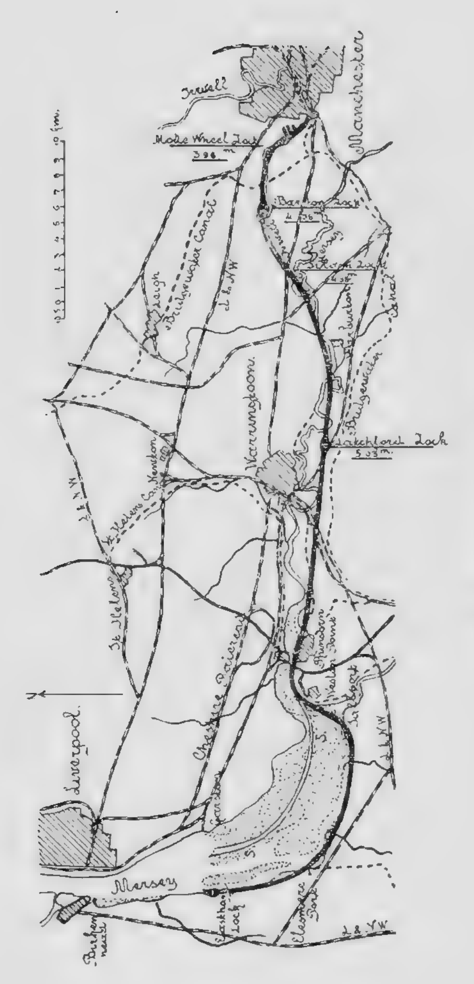
Фиг. 1. Суэцкій каналъ.


1. Купеческая гавань Кронштадта
2. Средняя гавань „
3. Бассейнъ Путиловской ж. д.
4. Привозная гавань.
5. Сельдяной буянъ.
6. Масляный „
7. Сальный „
8. Николаевская набережная
9. Набережная р. Малой Невы
10. Калашниковская пристань
11. Угольная ст. Николаевской ж. д.
а. Передовая порт. таможня.
б. Главная складочная порт. там.
НЕВСКАЯ ГУБА.
МОРСКОЙ КАНАЛЪ.
Г. КРОНШТАДТЪ.
ЛИСІЙ НОСЪ
Д. ЛАХТА.
Г. ОРАНІЕНБАУМЪ.
Г. ПЕТЕРГОФЪ.
СТРѢЛЬНА.
Г. С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
ПЛОВУЧІЙ МАЯКЪ
ФАРВАТ. ЕЛАГИНСКІЙ
ФАРВАТ. ПЕТРОВСКІЙ
ФАРВАТ. ГАДЕРНЫЙ
КОРАБЕЛЬНЫЙ ФАРВАТ
ФАРВАТ. РЫБНОЙ
Р. МАЛАЯ НЕВА
Р. БОЛЬШАЯ НЕВА
НЕВА
ФИНЛЯНДСКАЯ Ж. Д.
БАЛТІЙСКАЯ Ж. Д.
ВАРШАВСК. Ж. Д.
ЦАРСКОСЕЛЬСК. Ж. Д.
НИКОЛАЕВСК. Ж. Д.
МАСШТАБЪ
0 500 1000 2000 3000 4000 5000 саж.





Фиг. 2. Каналъ Императора Вильгельма.



Фиг. 3. Манчестерскій каналъ.

Сравненіе длины и стоимости существующихъ морскихъ каналовъ съ проектами гг. Дефосса и Руктешеля.

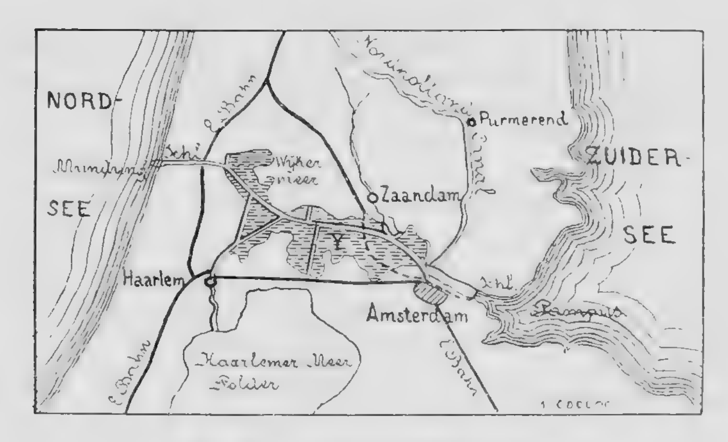
Длина въ километрахъ.



Стоимость 1 километра въ рубляхъ.



Т-во Р. Голике и А. Вильборгъ.



Фиг. 5. Амстердамскій каналъ.



Фиг. 6. Коринфскій каналъ.

съ предположеніями вышеназванныхъ авторовъ, а также планы этихъ каналовъ и главные размѣры ихъ (листъ 3).

Прототипомъ существующихъ морскихъ каналовъ послужилъ Суецкій каналъ; какъ извѣстно, онъ строился 11 лѣтъ и послѣ этого былъ расширенъ, а теперь опять оказывается недостаточнымъ. Въ нижеслѣдующей таблицѣ показаны размѣры наиболѣе важныхъ морскихъ каналовъ.

Каналы:	Первоначальные размѣры: Ширина по дну метр.:	Глубина метр.:	Стоимость.
1) Суецкій	22,0	8,00	428 мил. фр.
2) Императора Вильгельма .	22,0	8,50	156 „ мар.
3) Манчестерскій	36,6	8,00	303 „ „
4) С.-Петербургскій	82,6	6,70	14,8 „ руб.
5) Амстердамскій	22,0	7,70	60 „ мар.

Впослѣдствіи Суецкій каналъ былъ расширенъ до 34,8 метр. по дну и 8,5 метр. глубины, Манчестерскій до 34,8 метр. по дну и 8,6 метр. глубины, Амстердамскій до 25,0 метр. ширины по дну и 8,6 метр. глубины.

Въ настоящее же время предполагается довести размѣры Суецкаго канала до 70 метровъ по дну и 9 метровъ глубины, причемъ живое сѣченіе канала дойдетъ до 837 квадратныхъ метровъ.

Таковы требованія современнаго морского транспорта, и ихъ еще нельзя назвать предѣльными, такъ какъ размѣры океанскихъ судовъ продолжаютъ увеличиваться.

3. Стратегическое значеніе канала.

По мнѣнію составителей проекта морской каналъ черезъ Россію будетъ имѣть большое стратегическое значеніе, заключающееся въ томъ, что суда Черноморскаго военнаго флота, въ случаѣ надобности, могутъ усилить Балтійскій флотъ, пройдя по каналу въ Балтійское море, а суда Балтійскаго флота будутъ имѣть возможность оказать такую же помощь судамъ Черноморскаго флота. Но выше уже было доказано, что принятая проектами глубина канала недостаточна для прохода броненосцевъ новаго типа; а втеченіе всей продолжительной нашей зимы (5 мѣсяцевъ) скованный льдомъ каналъ будетъ закрытъ для судовъ всѣхъ размѣровъ.

Слѣдовательно, та стратегическая задача, которую поставили себѣ составители проекта, остается неразрѣшенной.

4. Значеніе канала для торговли.

Въ комерческомъ отношеніи составители проекта предвѣщаютъ большія выгоды отъ устройства канала, заключающіяся въ удешевленіи торговыхъ сношеній между портами Балтійскаго, Нѣмецкаго и Ирландскаго морей съ одной стороны и Чернаго и Средиземнаго съ другой. Для доказательства этого инженеръ Дефоссъ составилъ сравнительную вѣдомость разстояній отъ Гамбурга, Любека и Антверпена до Одессы, Херсона и Константинополя для рейсовъ черезъ каналъ и черезъ Гибралтарскій проливъ; въ первомъ направленіи разстоянія между названными пунктами оказываются сравнительно меньшими, что, по мнѣнію Дефосса, отразится и на величинѣ фрахта, потому что фрахтъ за проходъ по каналу составляетъ всего 1 руб. 80 коп. или 4,6 франка на тонну. Однако, эта послѣдняя величина не представляетъ фрахта, а только спеціальный сборъ, который составители проекта предполагаютъ установить за право прохода судовъ черезъ каналъ. Между тѣмъ, въ стоимость перевозки должны быть, само собою разумѣется, включены и другіе элементы и однимъ изъ главныхъ элементовъ является стоимость тяги. Тяга судовъ будетъ составлять привилегію компаніи, которая устроитъ каналъ и за эту услугу будетъ взиматься $^1/_2$ сантима за километрическую тонну; за все разстояніе, которое составляетъ приблизительно 2.300 верстъ, а не 1.600, какъ ошибочно вычислилъ Дефоссъ, тяга судовъ обойдется въ 11 франк. за тонну. Содержаніе судовъ втеченіе того времени, когда они будутъ проходить каналъ, прибыль хозяину судна также должны быть приняты во вниманіе при исчисленіи стоимости перевозки; это ляжетъ, можетъ быть, однимъ или двумя франками на тонну. А потому стоимость провоза товара только черезъ каналъ выразится суммою, по крайней мѣрѣ, трехъ упомянутыхъ цифръ 4,8+

11+2 франковъ, что составитъ уже около 18 франковъ или около 6 руб. 40 коп. на тонну. Для опредѣленія стоимости перевозки отъ портовъ Чернаго моря къ портамъ Нѣмецкаго, надо къ этой послѣдней цифрѣ прибавить еще стоимость фрахта отъ входовъ въ каналъ до сказанныхъ портовъ. Но уже сама стоимость перевозки грузовъ черезъ каналъ больше, чѣмъ весь фрахтъ отъ портовъ Чернаго моря къ портамъ Нѣмецкаго черезъ Гибралтаръ, и потому торговля между Чернымъ и Нѣмецкимъ морями никогда не будетъ происходить по проектируемому морскому каналу.

Фрахты отъ портовъ Балтійскаго моря къ портамъ Чернаго моря, черезъ Гибралтаръ, приняты составителями проекта въ 4, 6 и 9 рублей за тонну „смотря по разстоянію“. Но такое разнообразіе фрахтовъ едва ли можетъ зависѣть отъ разстояній, потому что разстоянія между портами одного и того же моря, Балтійскаго или Чернаго, составляютъ ничтожную часть всего пути вокругъ Европы, отъ одного изъ этихъ морей къ другому. Скорѣе это зависитъ отъ тоннажа судна; но если для судовъ съ малымъ тоннажемъ будетъ выгоднѣе итти черезъ каналъ, то для этого нѣтъ надобности давать ему колоссальные размѣры. Суда съ большимъ тоннажемъ, имѣющія возможность съ выгодою возить морскимъ путемъ по четыре рубля за тонну, никогда не пойдутъ по каналу, одинъ проходъ по которому стоитъ 6 руб. 40 коп. за то же количество груза. Если даже принять во вниманіе, что для внутренняго транзита сборы за проходъ судовъ черезъ каналъ предположены на одинъ рубль меньше, чѣмъ для иностраннаго, то все-таки стоимость перевозки, которая опредѣлится тогда въ 5 руб. 40 коп., будетъ больше морского фрахта. Для внутренней морской торговли такой каналъ не нуженъ.

Еще указывается составителями проекта на большое значеніе канала по перевозкѣ русскаго угля въ порты Балтійскаго моря. Но копи Донецкаго бассейна находятся на разстояніи трехсотъ верстъ отъ канала, и уголь можетъ быть подвезенъ къ нему только по Екатерининской желѣзной дорогѣ; перевозка этимъ путемъ по существующему тарифу $^{1}/_{65}$ коп. съ пуда и версты, включая станціонные расходы, обойдется около 5 копѣекъ.

Въ Екатеринославѣ уголь перейдетъ на водный путь и направится къ Ригѣ, которая находится отъ него въ разстояніи 1.820 верстъ. Сборъ за проходъ судовъ по каналу во внутреннемъ сообщеніи предположенъ 40 коп. съ тонны; расходы на тягу $^{1}/_{2}$ сантима съ километрической тонны или за все разстояніе 9,1 франка; въ переводѣ на русскія деньги это составитъ 3 руб. 60 коп., а вмѣстѣ со сборомъ — 4 руб. На 1 пудъ, по этому расчету, придется около 7 коп., и если принять во вниманіе необходимость покрытія расходовъ самихъ судоходныхъ предпріятій и нѣкоторый ихъ барышъ, то вся стоимость перевозки угля отъ копей до Риги будетъ не менѣе 14 коп. за пудъ. Конечно, такая стоимость перевозки не можетъ способствовать массовому движенію угля и, развѣ только, нѣкоторая часть угля могла бы направиться по каналу.

Итакъ, глубокій морской каналъ между Балтійскимъ и Чернымъ морями, проектированный инженеромъ Дефоссомъ, не отвѣчаетъ нуждамъ русской промышленности и торговли.

По другому предложенію, которое было сдѣлано инженеромъ Руктешелемъ, для покрытія расходовъ предпріятія и полученія прибыли долженъ быть установленъ сборъ съ проходящихъ судовъ въ 5 коп. съ пуда или 3 руб. съ тонны.

При такой величинѣ сбора каналъ былъ бы еще менѣе полезенъ для русской торговли, чѣмъ при условіяхъ г. Дефосса.

5. *Характеръ испрашиваемой концессіи.*

Относительно концессіи г. Руктешеля пока нельзя сказать ничего, такъ какъ условія ея въ запискѣ не изложены; но относительно концессіи г. Дефосса можно высказаться совершенно опредѣленно.

Оставимъ въ сторонѣ пунктъ 8-й, по которому служащіе канала получаютъ полицейскую власть надъ русскими гражданами, и перейдемъ къ другимъ §§ концессіи.

По пункту 7-му концессіонеры получаютъ монополію устройства тяги по своему выбору, электрической и иной, не только на всемъ протяженіи канала, но и на впадающихъ въ него рѣкахъ. Отсюда слѣдуетъ, что они могутъ ограничиться существующей буксирной тягой, выгнавъ нынѣшнихъ пароходовладѣльцевъ, которые должны будутъ усту-

пить концессіонерамъ свое мѣсто, причемъ г. Дефоссъ, повидимому, предоставляетъ имъ требовать за это вознагражденіе отъ русскаго правительства или раззоряться.

Такъ какъ во всѣхъ устьяхъ притоковъ будутъ настроены шлюзы, то за проходъ шлюзовъ товары, идущіе съ притоковъ, будутъ обязаны платить сборы, будучи совершенно не заинтересованы въ устройствѣ преградъ своему движенію.

По пункту 5-му, всѣ казенныя, земскія и городскія земли, необходимыя для проведенія и постройки канала и связанныхъ съ нимъ вспомогательныхъ предпріятій, переходятъ къ Обществу безплатно. Такое присвоеніе чужой собственности не можетъ быть оправдано никакими соображеніями.

По пункту 6-му, всѣ машины и всякое другое оборудованіе, необходимое и полезное для постройки канала и вспомогательныхъ предпріятій и для начала эксплоатаціи, освобождаются отъ таможенныхъ пошлинъ, причемъ это право сохраняется за Обществомъ вплоть до начала эксплоатаціи канала. Условіе это, не представляющее чего нибудь необыкновеннаго, можетъ, однако, повести къ самымъ нежелательнымъ послѣдствіямъ въ связи съ пунктомъ 9-мъ, въ которомъ указана продолжительность работъ по постройкѣ канала, но не указанъ срокъ приступа къ нимъ.

Между тѣмъ, пока валовая прибыль отъ эксплоатаціи канала не достигнетъ 6.300.000 рублей, по пункту 4-му русское правительство должно будетъ доплачивать разницу до этой суммы концессіонерамъ.

Такимъ образомъ, согласно смыслу концессіи, Общество можетъ образоваться, накупить машинъ, пустить въ ходъ вспомогательныя предпріятія и производить изысканія и подготовительныя работы до тѣхъ поръ, пока не выяснится изъ полученныхъ данныхъ, что приступать къ работамъ по постройкѣ канала не стоитъ. За все это время Правительство будетъ продолжать тратить деньги на содержаніе изслѣдуемыхъ рѣкъ, Общество же будетъ получать ежегодно 6.300.000 рублей; а когда концессіонерамъ, наконецъ, придется ликвидировать свои дѣла, они могутъ съ выгодой продать свои безпошлинно привезенныя машины и фабрики, построенныя на землѣ, полученной даромъ.

Вышеизложеннаго достаточно, чтобы прійти къ убѣжденію, что проектъ Дефосса основанъ на невѣрныхъ данныхъ

и разсчетахъ въ предположеніи, что въ Россіи не найдется людей, способныхъ оцѣнить его предложеніе по достоинству.

Весьма понятно поэтому, что техническая комиссія, разсматривавшая подъ предсѣдательствомъ дѣйствительнаго тайнаго совѣтника М. Н. Герсеванова упомянутые проекты, единогласно рѣшила:

1) признать, что проекты гг. Дефосса и Руктешеля наполнены невѣрными предположеніями, разсчетами и ошибками, и совершенно неосуществимы не только за тѣ суммы, въ которыя они оцѣнены авторами проектовъ, но и съ несравненно большими издержками;

2) признать необходимымъ скорѣйшее изслѣдованіе въ техническомъ и экономическомъ отношеніи вопроса о Черноморско-Балтійскомъ пути, въ связи съ эксплоатаціей силы паденія воды въ Днѣпровскихъ и Зап. Двинскихъ порогахъ, и заняться пересмотромъ и пополненіемъ составляемыхъ въ Министерствѣ Путей Сообщенія проектовъ.

IV.

Изслѣдованіе экономическаго значенія удобнаго для большихъ рѣчныхъ судовъ сквозного воднаго пути между Балтійскимъ и Чернымъ морями.

Непрерывное водное соединеніе Чернаго и Балтійскаго морей черезъ Днѣпръ и Зап. Двину существуетъ и въ настоящее время, какъ уже было упомянуто въ предыдущихъ главахъ; но сообщеніе это (по Березинской системѣ) служитъ только для сплава плотовъ; въ остальной части свободнаго теченія рѣкъ Днѣпра и Западной Двины судоходное движеніе также вообще не можетъ назваться удобнымъ и выгоднымъ.

Днѣпръ входитъ въ составъ нынѣшняго соединенія отъ впаденія рѣки Березины до устья; на всемъ этомъ протяженіи онъ имѣетъ весьма разнообразныя судоходныя качества; въ порогахъ Днѣпра, напримѣръ, совершенно невозможно взводить суда противъ теченія, а сплавъ таковыхъ внизъ по теченію сопряженъ съ большимъ рискомъ. Фактически черезъ пороги существуетъ только сплавъ, и въ теченіе навигаціи здѣсь проходитъ до 14 милліоновъ пудовъ лѣса въ плотахъ.

Порожистая часть Днѣпра между Екатеринославомъ и Александровскомъ, составляя на протяженіи 62 вер. капризную уродливость рѣки, дѣлитъ ее на двѣ совершенно самостоятельныя части, ничего общаго другъ съ другомъ не имѣющія.

Въ нижней части, отъ Алекса́ндровска до устья, рѣка многоводна, теченіе умѣренное и глубина только въ исключительныхъ случаяхъ понижается до трехъ футовъ, обыкновенно же она бываетъ до 5 футъ; здѣсь производится судоходство буксирное, товаропассажирское и сплавное.

Въ 1900 г. въ нижнемъ Днѣпрѣ плавало 148 пароходовъ.

	Штукъ.	Со среднею грузоподъемностью.
Баржъ	275	27.900 пуд.
Берлинъ	279	21.300 „
Дубовъ	173	2.800 „
Трембаковъ	244	5.400 „
Прочихъ типовъ . .	414	6.400 „
Итого . . .	1.403	непаровыхъ судна разныхъ типовъ.

Въ самой нижней части р. Днѣпра, внизъ отъ г. Херсона до выхода въ море, въ Днѣпровскихъ гирлахъ, прорытъ въ послѣдніе годы морской глубоководный каналъ, углубленный сначала до 18 футъ, а нынѣ углубляемый до 24—25 футъ. Этотъ каналъ уже и нынѣ даетъ возможность подхода къ Херсону большихъ иностранныхъ морскихъ пароходовъ, грузящихся у Херсона главнымъ образомъ зерновымъ хлѣбомъ.

Но Херсонскій портъ не можетъ получить въ настоящее время должнаго развитія, такъ какъ обслуживаетъ пока небольшой раіонъ, во первыхъ, потому что Херсонъ не соединенъ еще съ общей желѣзнодорожной сѣтью, а во вторыхъ потому,

что по водному пути къ нему могутъ подходить грузы только съ небольшого раіона рѣки (около 300 верстъ) ниже Днѣпровскихъ пороговъ, т. е. внизъ отъ г. Александровска. Въ теченіе навигаціи въ Херсонъ подвозится въ настоящее время при хорошемъ урожаѣ отъ 30 до 50 милл. пудовъ хлѣба.

Затѣмъ изъ другихъ грузовъ идетъ лѣсъ (до 14 милл. пуд.) отчасти каменный уголь и чугунъ и др. товары, назначаемые преимущественно для заграничнаго экспорта. Болѣе подробныя свѣдѣнія о движеніи грузовъ приводятся въ таблицѣ № 1, приложенной въ концѣ настоящаго отдѣла.

Такимъ образомъ грузооборотъ Херсонскаго порта пока еще не великъ и находится въ первой стадіи своего развитія.

Значительнаго увеличенія количества грузовъ, направляющихся на Херсонъ, можно ожидать лишь послѣ улучшенія Днѣпровскихъ пороговъ, когда средняя часть теченія Днѣпра будетъ связана съ нижней посредствомъ удобнаго шлюзованнаго пути.

Съ теченіемъ времени Херсонъ можетъ занять одно изъ крупныхъ мѣстъ въ дѣлѣ заграничнаго экспорта нашего зерна на ряду съ Одессой и Николаевомъ.

Въ настоящее время преобладающее значеніе въ экспортѣ русскаго зерна имѣетъ Одесса, благодаря счастливому географическому положенію и издавна сложившимся благопріятнымъ условіямъ большого торговаго центра, питаемаго хлѣбными грузами съ обширной сѣти Юго-Западныхъ ж. д.

Въ Одессѣ существуютъ многочисленные торговые дома, комиссіонные банки, транспортныя конторы, верфи и проч., словомъ все необходимое для торговыхъ и мореходныхъ операцій, а въ Херсонѣ все это придется постепенно заводить.

Поэтому возвышеніе значенія Херсона не можетъ сразу повліять на уменьшеніе значенія одесской хлѣбной торговли и экспорта.

Часть рѣки Днѣпра, выше пороговъ, имѣетъ глубину меньшую по сравненію съ нижней частью; на меляхъ при низкой водѣ осадка судовъ уменьшается до $5\frac{1}{2}$—6 четвертей аршина, а въ верхнихъ частяхъ рѣки (выше устья Березины) и до $\frac{3}{4}$ аршина. Судоходство здѣсь происходитъ

буксирное и товаро-пассажирское. Общее число паровыхъ судовъ въ 1900 году было 208; главнымъ типомъ непаровыхъ судовъ въ этой части рѣки является берлина, имѣющая среднюю подъемную способность 16,2 тысячъ пуд., но нагружаемая въ среднемъ не болѣе чѣмъ 8 тысячами пудовъ. Количество плавающихъ берлинъ достигаетъ 610. Судовъ другихъ типовъ въ 1900 году плавало на Днѣпрѣ выше пороговъ 391 шт., съ средней подъемной способностью 6,9 тысячъ пудовъ; но использовать ихъ подъемную способность въ наибольшей степени возможно бываетъ только весною, во время высокой воды, а въ остальное время навигаціи они, какъ и берлины, нагружаются значительно меньше своей подъемной способности. Нагрузка ихъ весьма разнится отъ той, которую могутъ имѣть рѣчныя суда, плавающія на хорошо устроенныхъ водныхъ путяхъ, или же богатыхъ естественною глубиною. Средняя нагрузка волжскихъ хлѣбныхъ баржъ, напримѣръ, около 50 тысячъ пудовъ, а нефтяныхъ 120 тысячъ пудовъ; въ весеннее время при полной осадкѣ баржи подымаютъ и болѣе 300 тысячъ пудовъ.

Изъ этого сопоставленія можно видѣть, насколько неудовлетворительны условія плаванія грузовыхъ судовъ по рѣкѣ Днѣпру; а вслѣдствіе этой неудовлетворительности фрахты на рѣкѣ Днѣпрѣ бываютъ очень высоки: такъ напримѣръ въ 1902 году средній фрахтъ на перевозку хлѣба въ баржахъ за буксиромъ пароходовъ, внизъ по теченію, былъ 15,77 коп. за 1.000 верстъ, а въ 1899 году 25,5 коп. за то же разстояніе.

Сравнивая эти фрахты съ возможными желѣзнодорожнымъ тарифами, можно видѣть, что всѣ расходы Екатерининской дороги (которая проходитъ въ районѣ Днѣпра) включая погашеніе капитала съ процентами, ложатся на 1 версту и пудъ груза въ размѣрѣ $^1/_{77}$ коп., а расходы Юго-Западной желѣзной дороги, дѣйствующей въ томъ же районѣ, около $^1/_{60}$ коп.; за 1.000 верстъ это составитъ соотвѣтственно 13 и 16,7 коп.; по такой цѣнѣ названныя дороги могутъ возить грузы безъ убытка; эти тарифы весьма близки къ стоимости перевозки по Днѣпру. Правда, вверхъ по Днѣпру бывали иногда фрахты ниже приведенныхъ, напримѣръ, въ 1902 году около 10 коп. за 1.000 верстъ, что съ пуда и

версты составитъ $^{1}/_{100}$ коп.; бывали фрахты и еще ниже, въ рѣдкихъ случаяхъ достигая $^{1}/_{150}$ — $^{1}/_{200}$ коп. съ пуда и версты.

Ввиду сказаннаго, Днѣпръ, при настоящихъ своихъ судоходныхъ качествахъ, имѣетъ пока ограниченное значеніе въ дѣлѣ перевозки товаровъ его района; въ самомъ бойкомъ мѣстѣ онъ пропускаетъ втеченіе навигаціи въ ту и другую сторону не болѣе чѣмъ по 7 милліоновъ пудовъ груза въ судахъ и только сплавъ лѣса въ гонкахъ и плотахъ достигаетъ значительныхъ размѣровъ; ниже Припяти проходитъ по Днѣпру до 90 милліоновъ пудовъ древеснаго матеріала въ годъ. Но уже въ Кіевѣ большое количество лѣса уходитъ съ рѣки для мѣстныхъ потребностей, а черезъ пороги, какъ уже было сказано, идетъ не болѣе 14 милліоновъ пудовъ; отсюда видно, что большая часть лѣсного груза поступаетъ для мѣстнаго потребленія. Попадаетъ этотъ матеріалъ на Днѣпръ частью съ верховьевъ рѣки, частью съ притоковъ, особенно съ рѣкъ Сожа, Друти и Десны, а затѣмъ съ Березины и Припяти.

Другую вѣтвь Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути составляетъ рѣка Западная Двина, которая въ отношеніи судоходныхъ качествъ находится въ гораздо худшемъ положеніи, чѣмъ Днѣпръ. Также какъ и послѣдній, она раздѣлена порожистою частью, въ которой глубина падаетъ иногда до $^{1}/_{4}$ аршина, и въ порогахъ возможно только сплавное судоходство. Сравнительно лучшими качествами обладаетъ верхняя часть рѣки, гдѣ судоходство можетъ пользоваться глубиною до 1 аршина; здѣсь существуетъ даже мѣстами между населенными пунктами пароходное сообщеніе.

Нижняя часть Западной Двины отъ острова Даленъ до устья приспособлена уже для движенія глубокосидящихъ судовъ и имѣетъ наименьшую глубину 22 фута; въ Ригу приходятъ морскіе пароходы, и Рижскій портъ является однимъ изъ самыхъ благоустроенныхъ портовъ Балтійскаго побережья, что имѣетъ весьма большое значеніе и для будущаго воднаго пути.

На рѣкѣ Западной Двинѣ вмѣстѣ съ рѣкою Аа-Больдераа плаваетъ 121 паровое судно различныхъ типовъ, именно буксирныхъ, товаро-пассажирскихъ и пассажирскихъ

пароходовъ. Главнымъ типомъ непаровыхъ судовъ является лайба, которая въ среднемъ имѣетъ грузоподъемность 3.100 пудовъ; количество лайбъ, плававшее въ 1900 году по Западной Двинѣ, согласно перечня судовъ 1900 года, составленнаго Статистическимъ Отдѣломъ Министерства Путей Сообщенія, было 651. Остальныхъ типовъ было па рѣкѣ 390 судовъ, съ подъемною способностью въ среднемъ 5.700 пудовъ. Фрахты на перевозку грузовъ по рѣкѣ Западной Двинѣ выше Днѣпровскихъ; въ разные годы они въ среднемъ колеблются отъ 23 до 28 к. за 1.000 верстъ. Сравнивая ихъ съ желѣзнодорожными тарифами, можно видѣть, что стоимость перевозки по Западной Двинѣ больше средней стоимости перевозки по желѣзной дорогѣ, а потому эта рѣка, въ настоящемъ своемъ состояніи, имѣла бы еще меньше значенія для экономической жизни, чѣмъ Днѣпръ, если бы не сплавъ лѣса, который идетъ съ верховьевъ рѣки и ея притоковъ къ Рижскому порту, въ томъ числѣ и съ рѣкъ, входящихъ въ составъ Березинской системы. Этотъ видъ судоходства имѣетъ здѣсь уже не мѣстное значеніе, какъ на Днѣпрѣ, потому что можетъ производиться черезъ пороги до Риги, куда лѣсъ приходитъ теперь въ количествѣ 42—45 милліоновъ пудовъ; а въ прежніе годы прибытіе его въ Ригу достигало даже и 85 милліоновъ пудовъ. Въ Ригѣ лѣсъ поступаетъ для заграничнаго экспорта въ большомъ количествѣ. Общее количество грузовъ, перевозимыхъ въ настоящее время по Западной Двинѣ и Днѣпру около 250 милліоновъ пудовъ, какъ видно изъ приложенной таблицы № 2.

Сравнительная незначительность этого движенія объясняется какъ отсутствіемъ удобнаго соединенія между Западною Двиною и Днѣпромъ, такъ и вообще отсутствіемъ соединительныхъ путей между нашими магистральными рѣками. Имѣя наибольшую въ мірѣ сѣть естественныхъ рѣчныхъ путей и озеръ, Россія имѣетъ самое ничтожное протяженіе соединительныхъ каналовъ.

Такъ, если сравнить Европейскую Россію съ важнѣйшими Западно-Европейскими государствами по относительному протяженію естественныхъ и искусственныхъ водныхъ путей, то выводъ получается крайне прискорбный для Россіи:

	Длина въ верстахъ судоходныхъ рѣкъ.	Каналовъ.	Отношеніе протяженія каналовъ къ протяженію естественныхъ путей въ %.
Великобританія . . .	2.499	4.375	175%
Франція	7.410	4.410	58%
Германія	9.810	2.062	21%
Австро-Венгрія. . .	4.095	581	14%
Европейская Россія .	39.847	683	1,7%

Проведеніе все новыхъ и новыхъ соединительныхъ каналовъ между рѣками составляетъ въ настоящее время въ государствахъ Западной Европы одинъ изъ самыхъ животрепещущихъ вопросовъ экономической жизни, разрѣшеніе которыхъ перешло въ Германіи и Австріи въ практическое осуществленіе.

Приведеніе въ одну общую сѣть всѣхъ внутреннихъ водныхъ путей представляется и для Россіи крайне назрѣвшимъ вопросомъ; при этомъ необходимо всѣ пути сѣти приспособить для плаванія судовъ большихъ, наиболѣе выгодныхъ размѣровъ и соотвѣтственной осадки. Не менѣе важно условіе непрерывности и однородности пути, а въ особенности для одного и того же воднаго пути въ его различныхъ частяхъ, какъ, напримѣръ, для Днѣпра; то обстоятельство, что Днѣпръ этому условію не удовлетворяетъ, лишаетъ эту рѣку значительной доли того государственнаго значенія, которое принадлежитъ ей по праву, точно такъ же, какъ и другимъ рѣкамъ, въ большинствѣ случаевъ находящимся въ такомъ же положеніи.

Въ то время, какъ желѣзнодорожныя перевозки совершаются въ среднемъ на разстояніяхъ 225—230 верстъ, и средній пробѣгъ товаровъ малой скорости въ Европейской Россіи составляетъ около 430—470 верстъ, разстоянія между различными частями русскаго государства измѣряются тысячами верстъ, и потребность въ сближеніи ихъ между собою для массоваго обмѣна грузовъ достигается желѣзными путями только въ весьма слабой степени. Съ другой стороны, примѣръ движенія огромныхъ количествъ нефти по Волгѣ на разстояніе 4 тысячъ верстъ отъ мѣсторожденій показываетъ, что наиболѣе отвѣчающими этой цѣли путями

сообщенія являются водные пути, если они пригодны для перевозокъ въ судахъ большого тоннажа безъ перегрузки.

Когда вопросъ объ улучшеніи нашихъ рѣчныхъ путей и соединительныхъ между ними системъ будетъ поставленъ на очередь, то Днѣпровско-Двинскій путь по своему географическому положенію явился бы одной изъ главныхъ магистралей и не только въ связи съ прочими водными путями, но и самъ по себѣ имѣя огромное значеніе, какъ путь и мѣстный и транзитный. Онъ обслуживалъ бы 11 губерній, а именно: Лифляндскую, Курляндскую, Витебскую, Могилевскую, Минскую, Черниговскую, Кіевскую, Полтавскую, Екатеринославскую, Херсонскую и Таврическую.

Эти губерніи, по статистическимъ даннымъ, произвели въ 1903 году 743,3 милліоновъ пудовъ хлѣба *) (не считая овса), который шелъ частью для прокормленія населенія, а частью для вывоза. По послѣдней переписи количество жителей въ названныхъ губерніяхъ опредѣлилось въ 22.322.155 человѣкъ **). Считая для прокормленія населенія на каждаго человѣка въ годъ 18 пудовъ хлѣба и 3 пуда на обсѣмененіе потребуется въ годъ 468 милліоновъ пудовъ, а слѣдовательно, для вывоза остается свободными около 275 милліоновъ пудовъ хлѣба. Конечно, не весь хлѣбъ, могущій быть вывезеннымъ изъ упомянутыхъ губерній, поступитъ на водный Днѣпровско-Двинскій путь, потому что многія части этихъ губерній далеко отстоятъ отъ него или находятся ближе къ желѣзной дорогѣ; но взамѣнъ того несомнѣнно будетъ поступать на этотъ водный путь хлѣбъ изъ другихъ губерній, которыя не были упомянуты въ перечнѣ, но находятся въ близкомъ сосѣдствѣ съ составляющими его рѣками.

Хлѣбъ этотъ вывозится теперь главнымъ образомъ по желѣзнымъ дорогамъ, но затрудненія, которыя испытываютъ эти пути, когда одновременно выбрасывается на рынокъ громадное количество хлѣбнаго товара, настолько велики, что передача части этого груза на водный путь была бы для государства очень желательна.

Болѣе наглядное представленіе о томъ, какое движеніе хлѣба можно ожидать по Днѣпровско-Двинскому водному

---

*) См. Ежегодникъ Министерства Финансовъ, вып. 1904 г., стр. 590

**) Ежегодникъ Министерства Финансовъ вып. 1904 г. стр. 2 и 3.

пути, если онъ будетъ приспособленъ для дешевыхъ перевозокъ, можно получить, разсматривая условія нашей заграничной хлѣбной торговли.

Теперь главная масса нашего хлѣба отправляется черезъ порты Чернаго и Азовскаго морей; въ 1903 году изъ портовъ этихъ морей отправлено 479 милліоновъ пудовъ, а изъ Балтійскаго моря только 60 милліоновъ пудовъ. Между тѣмъ главные наши заграничные рынки находятся ближе къ Балтійскому морю, чѣмъ къ Черному; эти рынки слѣдующіе: Великобританія, Германія, Голландія, Бельгія, Данія, Швеція, Норвегія и Финляндія. Въ 1903 году они получили вмѣстѣ 460 милліоновъ пудовъ хлѣба изъ Россіи. Такъ какъ около 60 милліоновъ пудовъ отправлено изъ портовъ Балтійскаго моря, а около 41 милліона пудовъ попало въ Германію черезъ сухопутную границу, то, слѣдовательно, въ названныя выше государства морскимъ путемъ привезено изъ южныхъ русскихъ портовъ въ 1903 году 359 милліоновъ пудовъ. Значительное количество этого хлѣба несомнѣнно направилось бы по Днѣпровско-Двинскому водному пути, если бы онъ былъ соотвѣтственнымъ образомъ устроенъ. Конечно, хлѣбъ изъ Ростова, Новороссійска и нѣкоторыхъ другихъ портовъ Чернаго и Азовскаго морей можетъ предпочесть кружный морской путь и тѣмъ избавиться отъ двухъ перегрузокъ: въ Херсонѣ на рѣчныя суда и въ Ригѣ обратно на морскія; но большая часть хлѣбнаго груза Юго-Западнаго района, Бѣлоруссіи и Литвы непремѣнно пойдетъ рѣчнымъ путемъ; можно считать безъ преувеличенія, что общее количество хлѣбнаго груза, который будетъ передвигаться по проектируемому пути, превзойдетъ 150 милліоновъ пудовъ. Если же впослѣдствіи Днѣпровско-Двинскій путь будетъ соединенъ воднымъ путемъ съ Дономъ (при посредствѣ рѣкъ Сѣвернаго Донца и Самары) тогда уже несомнѣнно большая часть хлѣба, потребляемаго рынками Балтійскаго, Нѣмецкаго и Ирландскаго морей, направится черезъ Рижскій портъ.

Кромѣ того, по водному пути пойдутъ лѣсные матеріалы и дрова, которые и теперь проходятъ по рѣкамъ Днѣпру и Западной Двинѣ, въ количествѣ около 140 милліоновъ пудовъ.

Затѣмъ надо указать еще на обиліе желѣзныхъ рудъ въ районѣ нижняго Днѣпра. Теперь разрабатываются только

руды Криворожскаго мѣсторожденія, которыя имѣютъ очень высокій процентъ содержанія желѣза; добыча этой руды дошла въ 1903 году до 70 милліоновъ пудовъ. На ней работаютъ почти всѣ южно-русскіе заводы. Кромѣ Криворожскаго мѣсторожденія руда находится и въ другихъ мѣстахъ бассейна, но въ большинствѣ случаевъ она небогата содержаніемъ желѣза, тѣмъ не менѣе, можетъ быть употреблена въ дѣло, и ждетъ лишь удобнаго пути, не только черезъ Днѣпръ и Западную Двину, а также отъ этой магистрали къ Донецкому бассейну. Въ настоящее время эта руда и Донецкій уголь, на которомъ можно было бы осуществить производство чугуна, раздѣлены очень большимъ разстояніемъ, и перевозятся только по желѣзной дорогѣ; такую перевозку выдерживаетъ лишь руда высокаго качества, а уголь вовсе не можетъ этимъ способомъ перевозиться на дальнія разстоянія; между тѣмъ для того, чтобы осуществить производство, нужно или перевезти уголь на мѣсторожденіе руды, или руду на мѣсторожденіе угля; вотъ почему наша южно-русская желѣзо-дѣлательная промышленность принуждена теперь пользоваться почти исключительно Криворожской рудой. Водный путь отъ Донца къ Днѣпру далъ бы возможность на всемъ огромномъ пространствѣ, гдѣ имѣется руда, получить дешево уголь, и на мѣсторожденіяхъ этой руды могла бы возникнуть желѣзо-дѣлательная промышленность. Въ какихъ размѣрахъ, при дешевомъ топливѣ, можетъ развиваться здѣсь промышленность, предсказать трудно, но, всякомъ случаѣ, размѣры ея могутъ быть очень велики, чему нагляднымъ примѣромъ служитъ Екатерининская дорога, по которой движеніе грузовъ горной промышленности въ короткое время достигло 1 милліара пудовъ. На Днѣпрѣ, если онъ будетъ составлять часть удобнаго пути между Балтійскимъ и Чернымъ моремъ, соединеннаго съ Сѣвернымъ Донцомъ—такимъ же удобнымъ путемъ, условія для развитія желѣзодѣлательной промышленности будутъ еще болѣе благопріятны, чѣмъ на Екатерининской желѣзной дорогѣ, а потому и здѣсь движеніе грузовъ горной промышленности можно предвидѣть очень большое.

Кромѣ указаннаго района, гдѣ развитіе промышленности можно ожидать въ будущемъ, имѣются около Днѣпра и Западной Двины и районы уже съ существующею промышлен-

ностью; такъ, напримѣръ, въ губерніи Кіевской, гдѣ главными отраслями ея являются свекло-сахарная промышленность, винокуреніе, кирпичное производство, мукомольное и др.; въ Екатеринославской, гдѣ промышленность занимается преимущественно выдѣлкою желѣза и его издѣлій; въ Лифляндской, въ которой насчитывалось въ 1900 году—838 фабрикъ и заводовъ, между прочимъ, винокуренныхъ, пивоваренныхъ, лѣсопиленъ, шерстомоекъ, кожевенныхъ, чугунолитейныхъ, желѣзодѣлательныхъ и т. д. Съ устройствомъ дешеваго воднаго пути промышленность этихъ районовъ получитъ возможность болѣе широкаго развитія. Кромѣ Кіевской губерніи свеклосахарная промышленность существуетъ и въ другихъ губерніяхъ приднѣпровскаго района; она могла бы получать сырье (бураки) водой, а этого сырья промышленность въ названныхъ губерніяхъ потребляетъ болѣе 150 милліоновъ пудовъ; можно ожидать, что водою пойдетъ также нѣкоторая часть этого груза. Районъ губерній Кіевской, Черниговской и Полтавской является однимъ изъ главныхъ по производству русскаго сахара. Въ 1903 году, напримѣръ, онъ выпустилъ разныхъ сортовъ этого продукта 27 милліоновъ пудовъ. Нѣкоторое количество сахара вывозится заграницу, но сравнительно немного, изъ всей Россіи около 15 милліоновъ пудовъ, изъ которыхъ болѣе 6 милліоновъ пудовъ въ Финляндію и болѣе 2 милліоновъ въ Турцію. Сахаръ, отправляемый на эти два послѣднихъ рынка, конечно можетъ поступить на водный путь; воднымъ путемъ и нынѣ уже идетъ нѣкоторое количество сахара, для внутренняго потребленія.

Что касается до Донецкаго угля, если онъ только попадетъ на берегъ Днѣпра у Екатеринослава въ дешевой цѣнѣ (т. е. около 8 коп. за пудъ), то онъ можетъ появиться и на Балтійскомъ побережьѣ, а именно, считая провозъ по водному пути въ $^1/_{200}$ коп. съ пуда и версты за весь путь до Риги (около 1.600 верстъ), придется около 8 коп.+2 коп. судоходнаго сбора=10 коп., а слѣдовательно, вся цѣна угля можетъ колебаться около 18 коп. за пудъ, и тогда нашъ уголь постепенно можетъ вытѣснить англійскій, на которомъ нынѣ работаетъ наша прибалтійская промышленность, флотъ и прилегающія желѣзныя дороги. Потребленіе одного англійскаго угля здѣсь доходитъ до 150 мил-

лiоновъ пудовъ и на часть этого количества (до $^1/_3$) можетъ несомнѣнно расчитывать Днѣпровско-Двинскiй водный путь.

Кромѣ потребленiя въ Россiи, возможно, что Донецкiй уголь нашелъ бы себѣ сбытъ и заграницей, гдѣ спросъ на этотъ продуктъ очень великъ; такъ напримѣръ, въ одну Францiю ввозится каменнаго угля ежегодно 830—850 миллiоновъ пудовъ, въ Германiю — болѣе 900 миллiоновъ, въ Бельгiю—около 200 миллiоновъ пудовъ и т. д.

Теперь главнымъ поставщикомъ угля является Англiя, которая вывозитъ въ годъ болѣе $2^1/_2$ миллiардовъ пудовъ, потому что можетъ очень дешево доставлять свой уголь съ мѣстъ производства къ портамъ назначенiя, такъ напр. до портовъ Балтiйскаго моря за 3—$3^1/_2$ коп., въ Германiю и Бельгiю еще дешевле. Но при возможномъ истощенiи или вздорожанiи англiйскаго угля и при удешевленiи перевозки русскаго угля, въ зависимости отъ устройства водныхъ путей, можно ожидать, что на Германскiе и Французскiе рынки, можетъ быть, пойдетъ и часть русскаго угля; еще болѣе въ этомъ отношенiи можно разсчитывать на Австрiю (чрезъ Днѣпровско-Бугскую систему), которая получаетъ изъ Германiи 345 миллiоновъ пудовъ угля весьма посредственнаго качества.

Кромѣ угля и хлѣба, предметомъ экспорта могла бы служить и желѣзная руда. Изъ Россiи этотъ продуктъ идетъ заграницу главнымъ образомъ черезъ порты Чернаго моря; на нее имѣется спросъ въ Англiю, Голландiю, Германiю, Бельгiю. Всего въ эти четыре государства вывозится изъ Россiи около 31 миллiона пудовъ руды. Если бы она могла быть доставляема по болѣе дешевому пути, чѣмъ въ настоящее время, то спросъ на нее, весьма вѣроятно, возросъ бы очень сильно; укажемъ, что въ одну Англiю ввозится изъ разныхъ государствъ ежегодно болѣе 400 миллiоновъ пудовъ этого груза.

Нефтяные грузы, эксплоатируемые въ Сѣверо-Западную часть Европы также могли бы направиться по внутреннему водному пути; большое количество этого продукта, добываемаго на Кавказѣ идетъ и нынѣ на рынки Нѣмецкаго и Ирландскаго морей; въ 1903 году отправлено нефтяного груза:

Въ Англiю	34.389.000	пудовъ
„ Германiю . . .	10.033.000	„

Въ Бельгію . . .	7.467.000	пудовъ
„ Голландію . .	3.540.000	„
Итого . .	55.429.000	пудовъ

Нефтяной грузъ очень удобенъ для перегрузки, и потому скорѣе, чѣмъ всякій другой, перейдетъ съ желѣзной дороги на внутренній водный путь.

Подводя итоги сказанному, отмѣтимъ, что значеніе пути, соединяющаго Балтійское море съ Чернымъ, будетъ тѣмъ болѣе громаднымъ, чѣмъ болѣе онъ будетъ приспособленъ и оборудованъ для дешевыхъ перевозокъ. Фрахты, обезпечивающіе за этимъ путемъ такое значеніе, должны быть около $^{1}/_{200}$ копѣйки съ пуда и версты; а если при электрической тягѣ судовъ они могутъ быть еще болѣе понижены, до $^{1}/_{300}$ коп. и ниже, то это вызоветъ массовый притокъ грузовъ, предназначенныхъ для вывоза заграницу.

Количество груза, которое можно ожидать на Днѣпровско-Двинскомъ пути, опредѣляется на основаніи всего сказаннаго приблизительно въ 250.000.000 пудовъ, не считая лѣсныхъ плотовъ.

Вѣроятный составъ грузовъ будетъ слѣдующій:

Хлѣбъ	150.000.000	пудовъ
Руда	20.000.000	„
Уголь	50.000.000	„
остальные продукты обрабатывающей и добывающей промышленности, сахаръ, спиртъ, цементъ, кирпичъ, желѣзо, нефть, каменные матеріалы и пр.	20.000.000	пудовъ.
Итого . . .	240.000.000	пудовъ.
Строевого лѣса и дровъ въ плотахъ	140.000.000	пудовъ.

Этотъ подсчетъ сдѣланъ съ большой осторожностью, и дѣйствительное количество перевозимыхъ грузовъ будетъ вѣроятно гораздо больше.

Если же имѣть въ виду возможное соединеніе Днѣпров-

скаго воднаго пути съ Донецкимъ райономъ, тогда къ перечисленнымъ товарамъ прибавится еще по крайней мѣрѣ удвоенное количество угля, а затѣмъ и другихъ грузовъ горной промышленности, въ особенности нефти.

Заканчивая настоящій экономическій обзоръ, замѣтимъ, что значеніе Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути, въ особенности съ Донецкой вѣтвью, будетъ очень велико, и вполнѣ точно не можетъ быть оцѣнено всѣми вышеприведенными цифрами. Можно быть увѣреннымъ, что съ осуществленіемъ этого сообщенія русская промышленность сдѣлаетъ очень большіе успѣхи и будетъ имѣть возможность увеличивать во много разъ отпускъ своихъ произведеній на иностранные рынки, а вмѣстѣ съ этимъ улучшится и экономическое благосостояніе нашего государства. Въ особенности это будетъ имѣть мѣсто въ томъ случаѣ, если одновременно съ шлюзованіемъ порожистыхъ частей рр. Днѣпра и Западной Двины будутъ сдѣланы приспособленія и для утилизаціи огромной гидравлической силы паденія воды.

Для осуществленія устройства Днѣпровско-Западно-Двинскаго воднаго пути однимъ изъ наиболѣе удобныхъ способовъ была бы реализація особаго водяного займа, на подобіе проектировавшихся у насъ желѣзнодорожныхъ займовъ, гарантированныхъ Правительствомъ; фактической гарантіей можетъ служить также тотъ сборъ, который будетъ взиматься съ проходящихъ по воднымъ путямъ грузовъ и за пользованіе и передачу гидравлической энергіи. Общая доходность всего предпріятія, считая въ томъ числѣ утилизацію гидравлической силы пороговъ, при самомъ умѣренномъ обложеніи грузовъ судоходнымъ сборомъ (отъ $^1/_2$ коп. до 3 коп. съ пуда) и при отпускѣ электрической энергіи отъ 50 руб. до 100 руб. за лошадиную силу въ годъ, исчисляется приблизительно 20.000.000 рублей въ годъ. Считая размѣръ ежегоднаго расхода на эксплоатацію около 7 милліоновъ рублей, остальные 15 милліоновъ составятъ чистый доходъ предпріятія и могутъ свободно обезпечить затрату и погашеніе капитала до 260 милліоновъ рублей, а таковая сумма вполнѣ достаточна, какъ это будетъ видно ниже, какъ на устройство удобнаго воднаго пути, такъ и на оборудованіе пороговъ всѣми необходимыми гидроэлектрическими приспособленіями для утилизаціи силы паденія воды.

Карта водныхъ путей Европейской Россіи.





Таблицы I—VII.

I. Таблица прибытія грузовъ на главныя приста

По оффиціальнымъ даннымъ Статистическаго Сбор

Наименованіе пристаней.	Годы.	Хлѣбные грузы	Крупа гречневая.	Пшено.	Спиртъ.	Сахаръ и сахарный пес.	Сѣмя льняное.	Ленъ, кудель и льняная пакля.
				Въ	ты	ся	ч	
Херсонъ	1900	16.216	1	44	18	—	747	—
„	1901	19.056	—	17	—	—	224	—
„	1902	32.877	—	23	3	—	193	2
Екатеринославъ	1900	323	15	—	3	89	—	—
„	1901	547	2	31	—	107	—	—
„	1902	66	10	11	6	68	—	—
Кременчугъ	1900	584	16	27	—	68	—	2
„	1901	544	5	19	—	52	—	3
„	1902	942	25	19	—	75	9	7
Черкасы	1900	269	32	6	5	2	—	—
„	1901	116	51	3	2	59	—	—
„	1902	53	3	1	10	95	—	—
Кіевъ	1900	1.722	2	48	53	225	—	—
„	1901	902	2	20	1	77	3	—
„	1902	1.467	2	28	16	162	—	—
Рига	1900	741	—	—	—	—	308	30
„	1901	1.065	—	—	—	—	73	6
„	1902	849	—	—	—	—	82	88
Двинскъ	1900	89	—	—	8	—	28	7
„	1901	117	—	—	—	—	12	1
„	1902	44	—	—	—	2	1	22
Витебскъ	1900	1	—	—	—	—	8	4
„	1901	5	—	—	—	—	27	6
„	1902	25	—	—	—	3	36	14

ни Днѣпра и Западной Двины за разные годы.

ника Министерства Путей Сообщенія за 1902 годъ.

Хлопокъ.	Чугунъ не въ дѣлѣ.	Желѣзо, жесть и сталь не въ дѣлѣ.	Рыба всякая.	Нефтяные товары.	Соль каменная и поваренная.	Каменный уголь.	Дрова.	Лѣсные строительные матеріалы.	Итого поименованныхъ товаровъ.	А всего всѣхъ товаровъ.
ахъ рубляхъ.										
—	9	52	6	5	2	225	97	6.211	32.633	27.750
—	—	18	5	—	8	437	54	14.579	34.395	37.181
—	71	49	6	—	1	182	37	6.482	39.926	41.886
—	26	—	—	—	—	—	378	7.334	8.168	8.867
—	11	2	4	—	—	—	277	9.150	10.132	11.049
—	27	—	—	—	—	—	1.016	2.332	3.536	4.407
—	3	45	2	—	300	152	632	10.833	12.660	13.293
—	—	42	4	—	356	108	959	11.104	13.196	13.832
—	11	106	3	—	222	67	956	9.315	11.757	12.971
—	1	4	7	—	212	—	6	8.442	8.986	9.380
—	—	13	6	—	100	—	203	5.991	6.544	7.266
—	1	7	4	—	43	5	930	4.450	5.602	6.708
—	4	184	7	—	796	171	10.109	6.180	19.501	24.877
—	28	91	9	—	871	139	12.599	5.672	20.414	22.391
—	31	204	8	1	701	41	12.247	2.569	17.477	19.330
—	—	—	—	—	—	—	3.060	79.085	86.113	88.074
—	—	—	—	—	—	—	2.422	75.684	79.250	80.890
—	—	—	—	—	—	—	2.769	44.676	48.464	52.129
—	—	—	—	—	—	—	1.372	2.987	4.491	5.466
—	—	—	—	—	—	—	2.150	3.489	5.769	7.364
—	1	1	—	—	1	—	2.592	1.526	4.190	6.209
—	—	—	—	—	—	—	3.036	291	3.340	3.566
—	—	—	—	—	—	—	2.297	1.207	3.542	3.858
—	—	—	3	—	—	—	2.047	796	2.924	3.309

II. Вѣдомость общаго количества грузовъ, перевезенныхъ по рѣкамъ Днѣпру и Западной Двинѣ, въ разные годы.

По официальнымъ даннымъ Статистическаго Сборника Министерства путей сообщенія за 1902 годъ.

Наименованіе матеріаловъ.	Названіе рѣкъ.	Количество перевезенныхъ грузовъ въ тысячахъ пудовъ.		
		Въ 1900 г.	Въ 1901 г.	Въ 1902 г.
1. Главныхъ хлѣбовъ	Западная Двина	1.184	1.714	1.279
	Днѣпръ ниже пороговъ	17.733	21.410	32.907
	Днѣпръ выше пороговъ	3.047	2.679	2.998
	Итого	21.964	25.803	37.184
2. Спирта	Западная Двина	9	7	—
	Днѣпръ ниже пороговъ	21	60	81
	Днѣпръ выше пороговъ	63	9	35
	Итого	93	76	116
3. Сахара и сахарнаго песку	Западная Двина	5	6	16
	Днѣпръ ниже пороговъ	144	234	185
	Днѣпръ выше пороговъ	457	699	771
	Итого	601	939	972
4. Сѣмя льняное	Западная Двина	381	64	123
	Днѣпръ ниже пороговъ	754	224	197
	Днѣпръ выше пороговъ	—	—	9
	Итого	1.135	288	329

Таблица II (продолженіе).

Наименованіе матеріаловъ.	Названіе рѣкъ.	Количество перевезенныхъ грузовъ въ тысячахъ пудовъ.		
		Въ 1900 г.	Въ 1901 г.	Въ 1902 г.
5. Ленъ, кудель и льняная пакля.	Западная Двина .	49	7	125
	Днѣпръ ниже пороговъ	—	—	—
	Днѣпръ выше пороговъ	2	3	7
	Итого . .	51	10	132
6. Хлопокъ . . .	Западная Двина .	—	—	—
	Днѣпръ ниже пороговъ	—	—	—
	Днѣпръ выше пороговъ . . .	—	—	—
	Итого . .	—	—	—
7. Чугунъ, желѣзо, жесть и сталь не въ дѣлѣ . .	Западная Двина .	3	3	11
	Днѣпръ ниже пороговъ	257	223	450
	Днѣпръ выше пороговъ	288	229	399
	Итого . .	548	455	860
8. Рыба	Западная Двина .	30	—	36
	Днѣпръ ниже пороговъ	43	65	63
	Днѣпръ выше пороговъ	28	36	30
	Итого . .	73	101	119
9. Каменная и поваренная соль .	Западная Двина .	46	81	68
	Днѣпръ ниже пороговъ	92	146	116
	Днѣпръ выше пороговъ	1.649	1.874	1.318
	Итого . .	1.787	2.101	1.502

Таблица II (продолженіе).

Наименованіе матеріаловъ.	Названіе рѣкъ.	Количество перевезенныхъ грузовъ въ тысячахъ пудовъ.		
		Въ 1900 г.	Въ 1901 г.	Въ 1902 г.
10. Нефть, нефтяные остатки, грязь, керосинъ, астралинъ, олеонафтъ и остальные продукты нефти	Западная Двина .	8	9	20
	Днѣпръ ниже пороговъ	49	198	94
	Днѣпръ выше пороговъ . .	20	7	7
	Итого . .	77	214	121
11. Каменный уголь	Западная Двина .	—	—	—
	Днѣпръ ниже пороговъ . . .	—	2.677	3.085
	Днѣпръ выше пороговъ . . .	—	458	263
	Итого . .	—	3.135	3.378
12. Дрова	Западная Двина .	8.507	4.241	10.358
	Днѣпръ ниже пороговъ	370	411	335
	Днѣпръ выше пороговъ . . .	13.886	10.522	18.885
	Итого . .	22.763	15.174	29.578
13. Лѣсныхъ строительныхъ матеріаловъ	Западная Двина .	92.446	95.464	50.757
	Днѣпръ ниже пороговъ . . .	15.459	21.457	11.041
	Днѣпръ выше пороговъ . . .	46.876	47.535	29.266
	Итого . .	154.781	154.456	91.064
14. Всего грузовъ было перевезено	По Зап. Двинѣ .	129.363	114.303	84.918
	По Днѣпру ниже пороговъ . . .	44.645	57.298	57.396
	По Днѣпру выше пороговъ .	76.475	86.561	62.131
	Итого . .	250.483	258.162	204.445

III. Средніе фрахты на перевозку товаровъ по Западной Двинѣ, Днѣпру и Волгѣ.

По даннымъ Статистическаго Сборника Министерства путей сообщенія за 1904 годъ.

Наименованіе рѣкъ.	1903 г.	1902 г.	1901 г.	1900 г.	1899 г.	1898 г.
	Съ 1.000 пуд. и версты, коп.					
Фрахты на перевозку хлѣба.						
По Днѣпру ниже пороговъ и по Черному морю.						
За букс. пароход.	11,84	11,94	9,60	8,95	9,41	11,82
Подъ парусами	12,27	10,76	9,72	—	—	—
По Днѣпру выше пороговъ.						
Сплавомъ	17,21	16,49	17,24	16,79	8,82	24,45
За букс. пароходами:						
внизъ	—	15,77	15,38	16,52	25,50	23,28
вверхъ	11,65	9,92	10,89	14,18	17,83	18,80
По р. Зап. Двинѣ.						
Сплавомъ	23,29	23,95	28,83	25,51	21,06	12,47
По р. Волгѣ ниже Рыбинска.						
Сплавомъ	7,54	8,68	6,24	6,44	4,35	4,65
За букс. пароходами:						
внизъ	3,58	3,25	3,41	3,73	3,28	3,52
вверхъ	3,87	3,76	4,66	4,75	3,72	3,82
Фрахты на перевозку соли.						
По рр. Волгѣ и Камѣ.						
Сплавомъ	—	—	—	2,68	1,87	2,24
Буксиромъ	—	—	—	—	—	—
По р. Камѣ внизъ, по Волгѣ вверхъ	2,67	2,86	2,59	4,26	2,45	3,39
По Камѣ и Волгѣ вверхъ	1,58	1,55	1,86	—	2,71	2,23
Фрахты на перевозку нефти и нефтяныхъ продуктовъ.						
По р. Волгѣ ниже Рыбинска.						
За букс. пароход. вверхъ	1,91	2,60	2,56	2,21	2,34	2,59
По рр. Волгѣ и Камѣ.						
За букс. пароход. вверхъ	2,34	2,63	2,38	2,15	2,31	3,02

IV. Таблица хлѣбнаго урожая за 1903 годъ въ районѣ Днѣпровско-Двинскаго водного пути.

	Пшеница озимая.	Пшеница яровая.	Рожь.	Овесъ.	Ячмень.	Горохъ.	Гречиха.	ВСЕГО.
Лифляндской	473,4	300,0	10.424,4	8.788,9	8.722,1	510,5	96,0	29.315,3
Курляндской	2.929,0	89,5	9.042,1	7.996,9	5.355,8	619,0	7,3	26.039,6
Витебской	165,7	129,6	9.633,1	8.082,8	4.224,8	727,2	937,5	23.899,3
Могилевской	141,0	464,5	20.113,5	9.380,5	3.102,5	276,5	2.118,8	35.597,3
Минской	1.265,7	629,7	25.941,1	11.864,9	4.493,0	816,5	1.966,6	46.977,7
Черниговской	602,3	335,3	28.991,1	12.047,9	2.666,4	825,5	5.907,7	51.376,2
Кіевской	30.553,6	903,6	31.525,8	23.803,2	9.946,9	2.984,0	4.043,8	103.760,9
Полтавской	7.173,8	32.539,3	31.966,0	16.526,9	16.797,8	425,4	3.205,5	108.634,7
Екатеринославской	4.186,3	60.814,5	10.921,4	5.953,7	44.604,0	108,3	81,6	126.669,8
Херсонской	22.368,7	70.861,2	33.254,1	12.144,1	48.583,7	138,4	219,5	187.569,7
Таврической	21.504,1	35.892,2	12.008,4	10.109,3	50.712,5	16,6	—	130.244,1
ИТОГО	91.363,6	202.959,4	223.820,0	126.699,1	199.209,5	7.448,1	18.584,3	870.085,0

V. Таблица населенія по переписи 1897 года въ районѣ Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути.

ГУБЕРНІИ.	ЧИСЛО.
Лифляндской	1.300.640
Курляндской	672.634
Витебской	1.502.916
Могилевской	1.708.041
Минской	2.156.123
Черниговской	2.321.900
Полтавской	2.794.727
Кіевской	3.576.125
Екатеринославской	2.112.651
Херсонской	2.732.832
Таврической	1.443.566
Итого . . .	22.322.155

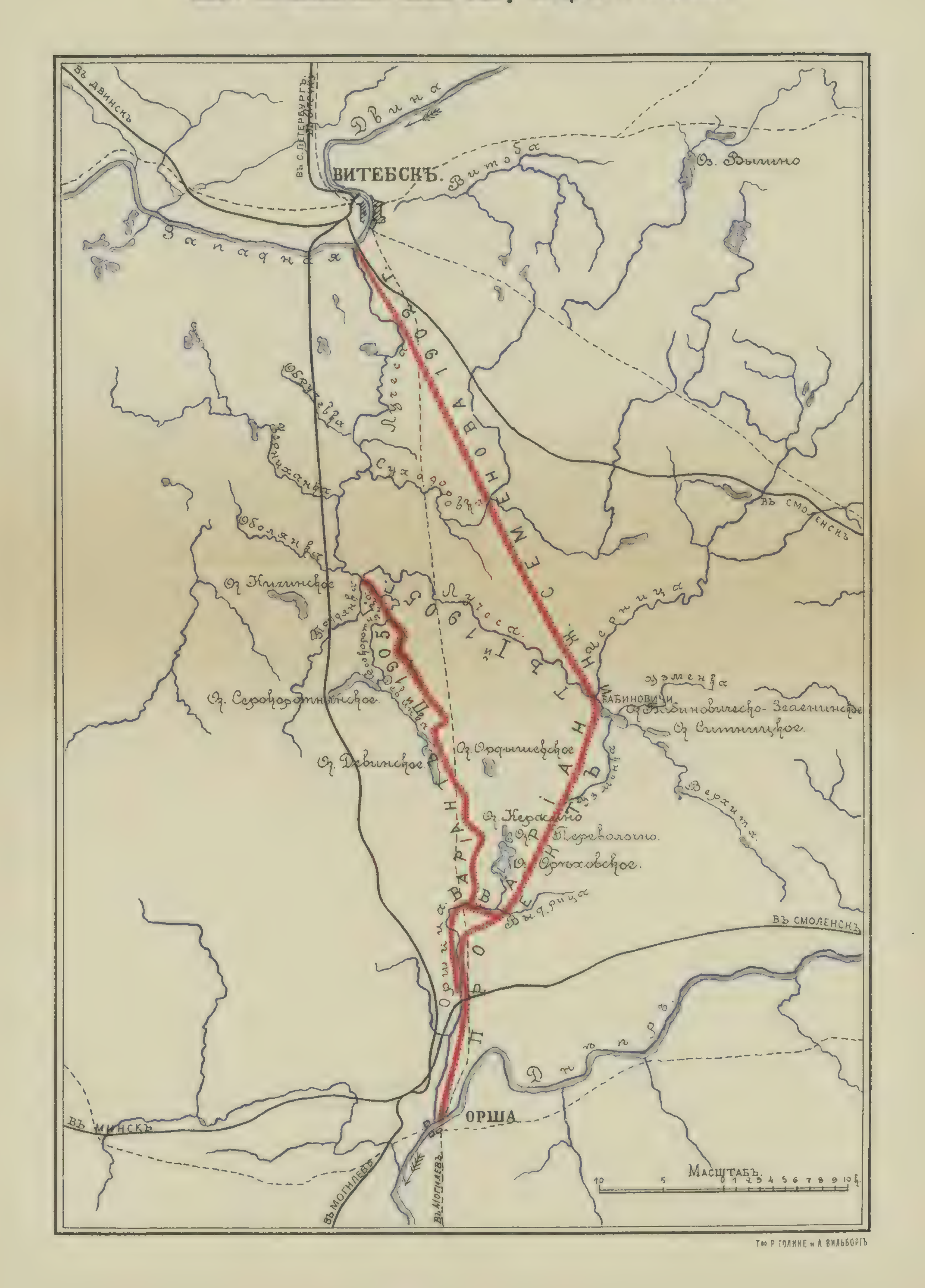
VI. Свеклосахарная промышленность въ районѣ Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути за 1901—1902 годъ.

(Ежегодникъ Министерства Финансовъ, выпускъ 1904 г.).

ГУБЕРНІИ.	Принято на заводъ свекловицы песочной 10 пуд. берков.	Принято на заводъ свекловицы рафинади. 10 пуд. берков.	Количество выпущенныхъ сахарныхъ продуктовъ въ пудахъ.						
			Рафинада.	Бѣлаго сахарнаго песка.	Желтаго сахара.	Въ сложности.	Патоки рафинадной.	Патоки черной.	ВСЕГО.
Кіевской	11.512.879	900.321	—	12.231.845	69.353	12.301.198	—	4.753.666	—
	—	—	1.654.927	125.099	6.000	1.786.026	13.429	436.950	—
Полтавской	—	—	—	638.137	—	638.137	—	261.929	—
	587.958	—	—	—	—	—	—	—	—
Херсонской	—	—	—	1.235.180	—	1.235.180	—	461.316	—
	1.207.095	—	—	—	—	—	—	—	—
Черниговской	—	—	—	2.070.562	—	2.070.562	—	639.587	—
	1.886.832	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого . .	15.194.764	900.321	1.654.927	16.300.823	75.353	18.031.103	13.429	6.553.448	26.429.083
А всего свекловицы .	16.095.085	—	—	—	—	—	—	—	—

Черноморско-Балтійскій водный путь.

Планъ соединительнаго канала между Днѣпромъ и З. Двиною.



Т-во Р. ГОЛИКЕ и А. ВИЛЬБОРГЪ

VII Вывозъ главныхъ произведеній русской промышленности на нѣкоторые заграничные рынки за 1903 годъ.

(Согласно таблицамъ вывоза главныхъ грузовъ черезъ таможни, изд. Министерства финансовъ 1904 г.).

НАИМЕНОВАНІЕ ТОВАРОВЪ.	Въ Бельгію.	Въ Великобританію.	Въ Германію.	Въ Голландію.	Въ Данію.	Въ Норвегію.	Въ Швецію.	Въ Финляндію.
	П у д о в ъ.							
Хлѣба	17.375.160	142.214.492	135.927.652	113.017.510	7.480.265	15.845.527	9.094.346	20.009.169
Каменнаго угля	—	7.176	413.747	—	—	—	—	190.583
Нефтяныхъ продуктовъ	7.467.016	34.489.184	10.032.548	3.540.425	226.028	571.344	562.626	1.419.079
Желѣзной руды	224.440	4.159.186	10.059.583	3.969.860	—	—	—	—
Марганцевой руды	6.027.346	6.592.225	2.094.219	8.765.535	—	—	—	—
Итого	31.093.962	187.462.263	158.527.749	129.293.330	7.706.293	16.416.871	9.665.972	21.618.831

V.

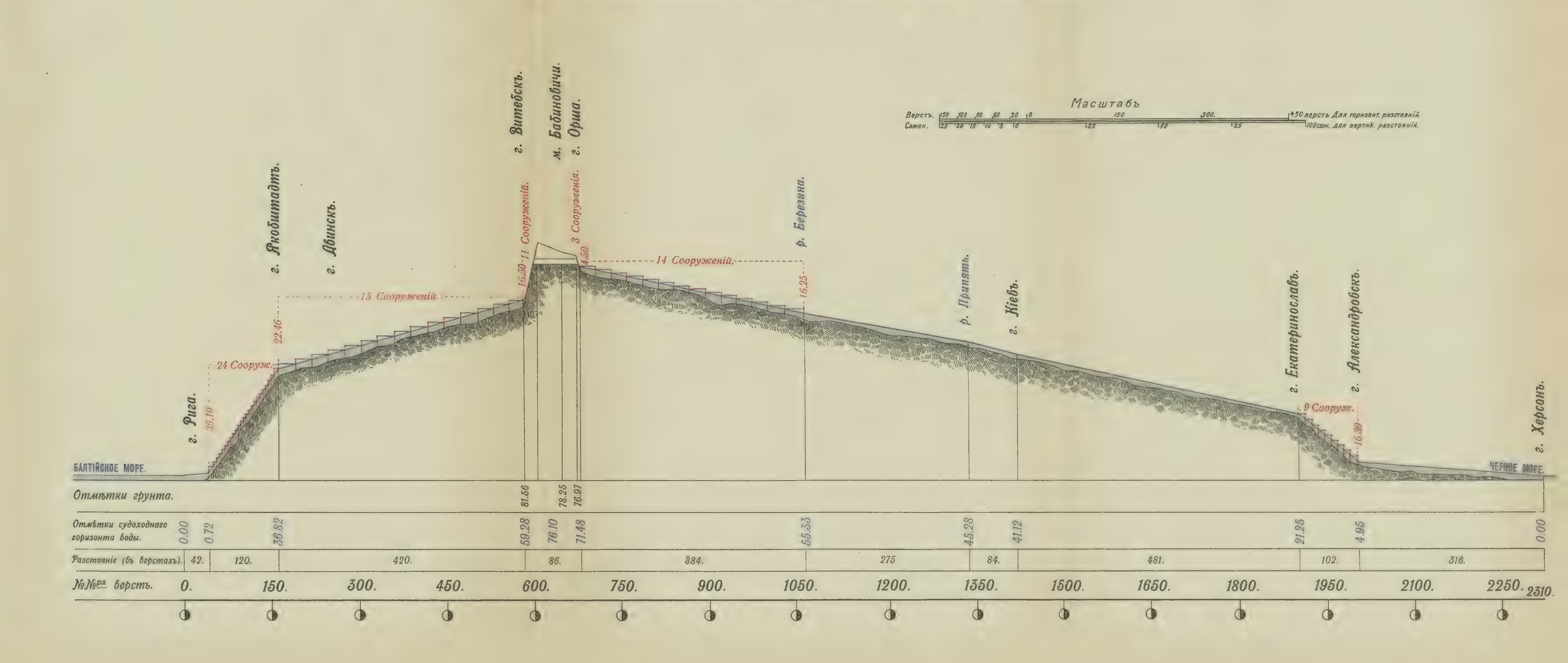
Современное положеніе въ Министерствѣ Путей Сообщенія техническихъ изысканій и разработки проекта Днѣпровско-Западно-Двинскаго воднаго пути.

Сознавая неудовлетворительность современнаго положенія дѣла по обезпеченію развивающихся нуждъ судоходства на нашихъ рѣкахъ и въ частности на р. Днѣпрѣ, Министерство Путей Сообщенія приступило съ 80-хъ годовъ къ осуществленію ряда мѣропріятій для облегченія и улучшенія судоходныхъ условій Днѣпра въ наиболѣе трудныхъ мѣстахъ; такія же работы были предприняты и въ нижней части Зап. Двины отъ острова Далена до гор. Риги. Работы эти на р. Днѣпрѣ хотя и имѣли, сообразно небольшимъ денежнымъ средствамъ, лишь паліативный характеръ, но все же уменьшили въ нѣкоторой степени затруднительность прохода судовъ и плотовъ въ мелководныхъ и порожистыхъ частяхъ рѣки; но онѣ, конечно, не могли имѣть вліянія на коренное измѣненіе судоходныхъ условій Днѣпра.

Двѣ самыхъ важныхъ работы для поднятія экономическаго значенія Днѣпровскаго пути, шлюзованіе порожистой части и соединеніе Днѣпра съ Зап. Двиной, были всегда, начиная съ 80-хъ годовъ, предметомъ особаго вниманія и подробныхъ изслѣдованій Министерства Путей Сообщенія. Предполагая встрѣтить въ этомъ важномъ дѣлѣ поддержку со стороны другихъ вѣдомствъ, въ 1886 году Министромъ Путей Сообщенія была образована, по соглашенію съ Министрами Военнымъ, Финансовъ и Морскимъ, коммиссія для обсужденія вопроса о необходимости безотлагательнаго приведенія рѣчныхъ системъ Днѣпра и Зап. Двины въ состояніе безпрепятственное для передвиженія большихъ коммерческихъ судовъ (а въ частности и для передвиженія мелкихъ военныхъ судовъ, миноносокъ, канонерокъ, пароходовъ и проч.) и устройство соединительнаго канала на водораздѣлѣ при помощи рѣчекъ Оршицы и Лучесы. Къ сожалѣнію, дѣло это не получило дальнѣйшаго движенія.

Проекты этого соединенія, составлявшіеся въ началѣ по скромнымъ заданіямъ, для осадки судовъ въ 6 четв. аршина, впослѣдствіи должны были, въ силу необходимости, подверг-

Схематическая продольная профиль Черноморско-Балтійскаго воднаго пути для рѣчныхъ судовъ по предположеніямъ Министерства Путей Сообщенія.



Тип. Р. Голике и А. Вильборгъ

нуться переработкѣ, въ виду все возраставшаго на р. Днѣпрѣ размѣра грузовыхъ судовъ и увеличившихся требованій промышленности и торговли. Въ 1893 году, послѣ установленія окончательныхъ заданій для соединительнаго пути и обсужденія въ Департаментѣ Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщеній программы необходимыхъ для составленія проекта подробныхъ топографическихъ, геологическихъ и экономическихъ изысканій, Министръ Путей Сообщенія вошелъ въ Государственный Совѣтъ съ ходатайствомъ объ отпускѣ суммы въ 155.000 руб. на производство названныхъ изысканій и составленія проекта. Однако, вслѣдствіе сопротивленія Министерства Финансовъ, представленіе Министра Путей Сообщенія не было уважено и предполагавшіяся изысканія были сокращены, а самое составленіе проектовъ затянулось.

Ранѣе чѣмъ перейти къ изложенію подробностей о разработанныхъ въ Министерствѣ Путей Сообщенія проектахъ новаго соединительнаго пути между Днѣпромъ и Зап. Двиной по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу, считаемъ необходимымъ привести краткія гидрографическія свѣдѣнія о р.р. Днѣпрѣ, Западной Двинѣ и о водораздѣлѣ между ними.

Рѣка Днѣпръ.

Днѣпръ беретъ начало въ Бѣльскомъ уѣздѣ Смоленской губерніи на Валдайской плоской возвышенности и имѣетъ по длинѣ своего теченія 2.107 верстъ. Бассейнъ его занимаетъ поверхность въ 465.000 кв. верстъ и омываетъ 15 губерній. Общая длина сѣти судоходныхъ и сплавныхъ притоковъ, питающихъ Днѣпръ, составляетъ почти 22.000 верстъ.

Днѣпръ судоходенъ въ теченіе всей навигаціи только начиная отъ гор. Орши (между Смоленскомъ и Оршей періодически); отъ гор. Орши и вплоть до гор. Екатеринослава существуетъ пароходное сообщеніе на протяженіи 1.205 в.; отъ Екатеринослава до Александровска въ порожистой части (62 версты) существуетъ лишь сплавное судоходство и сплавъ лѣса въ плотахъ. Ниже пороговъ отъ Александровска до Херсона Днѣпръ опять представляетъ широкій и удобный путь для движенія судовъ.

По отдѣльнымъ участкамъ Днѣпра онъ характеризуется слѣдующими свойствами.

Отъ гор. Орши до впаденія Березины Днѣпръ на протяженіи 368 вер. имѣетъ въ межень отъ 20 до 80 саж. ширины и отъ 0,20 до 1 саж. глубины; среднее паденіе рѣки равняется 0,0435 саж. на версту; расходъ воды на этомъ участкѣ составляетъ отъ 2,6 до 7,8 куб. саж. въ секунду.

Русло рѣки было въ значительной степени засорено камнями и карчами и изобиловало мелями; но вмѣстѣ съ развитіемъ пассажирскаго пароходства, начавшагося на этомъ участкѣ въ концѣ 70-хъ годовъ, были предприняты Министерствомъ Путей Сообщенія карчеподъемныя работы и отчасти выправительныя, заключавшіяся въ возведеніи плетневыхъ сооруженій, принесшихъ мѣстами значительную пользу, вызвавъ углубленіе русла рѣки. Работы эти продолжаются и до настоящаго времени, при чемъ въ затруднительныхъ для судоходства мѣстахъ производится обстановка рѣки плавучими и береговыми указательными знаками, освѣщаемыми въ ночное время.

Отъ устья Березины до впаденія Припяти, на протяженіи 225 верстъ, Днѣпръ имѣетъ въ межень ширину отъ 60 до 90 саж., глубину отъ 0,30 саж. до 1,50 саж. Расходъ воды выше устья Припяти 25 куб. саж. въ секунду. На этомъ участкѣ въ низкую воду судоходство также встрѣчаетъ значительныя препятствія отъ карчей и многочисленныхъ мелей. Послѣ соединенія съ Припятью Днѣпръ становится уже весьма значительной рѣкой, расходъ которой въ межень доходитъ до 45 куб. саж.

Тѣмъ не менѣе глубины Днѣпра на перекатахъ не превышаютъ въ мелководье $5^1/_2$—6 четвертей, что объясняется весьма большой подвижностью подводныхъ песковъ и большою разницею между меженью и весеннимъ расходомъ, превышающимъ меженній болѣе чѣмъ въ 40 разъ.

Для воспособленія судоходству неоднократно принимались временныя мѣры, заключающіяся въ установкѣ на меляхъ досчатыхъ переносныхъ щитовъ и плетневыхъ заборовъ; капитальныя выправительныя работы, заключающіяся въ постройкѣ фашинныхъ дамбъ и укрѣпленіи береговъ, были произведены только въ нѣкоторыхъ немногихъ мѣстахъ.

Типы судовъ на Днѣпрѣ довольно разнообразны, что отчасти вызвано необходимостью перегрузокъ.

Продольная профиль соединительнаго канала между Днѣпромъ и З. Двиною по проекту инж. Семенова.

1902 г.

Г. ВИТЕБСКЪ.

р. Лучеса.

оз. Бабиновичское

Г. БАБИНОВИЧИ.

Г. ОРША.

р. Лучеса.

р. З. Двина

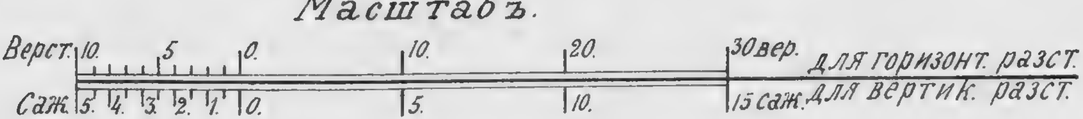
р. Днѣпръ.

м. г. 72.81

Отмѣтки дна канала	74.54, 75.00, 75.00, 74.83
Нивелировочн. отмѣтки	63.73, 75.02, 66.95, 73.37, 76.22, 69.34, 79.57, 70.06, 80.23, 69.10, 79.12, 78.07, 72.16, 79.15, 73.56, 79.27, 74.93, 80.32, 80.08, 75.45, 74.80, 81.56, 79.71, 72.62, 76.19, 74.61, 78.03, 71.30, 78.48, 72.37, 78.31, 77.89, 72.25, 79.18, 78.02, 80.88, 73.88, 79.94, 73.81, 74.35, 78.59, 77.28, 78.94, 78.38, 77.39, 76.99, 77.24, 76.26, 80.65, 76.82, 7[illegible].81, 76.53, 75.57, 77.99, 76.87, 73.88, 74.93, 77.74, 70.69
Разстоянія въ саженяхъ	283, 920, 649, 268, 337, 793, 880, 507, 397, 685, 976, 291, 948, 182, 1016, 1036, 465, 618, 117, 548, 216, 430, 212, 729, 536, 238, 462, 431, 639, 665, 1892, 1619, 615, 455, 522, 1497, 1195, 1944, 530, 545, 206, 496, 1335, 660, 2500, 1488, 980, 1436, 1360, 259, 778, 498, 925, 1497, 1687, 744, 700, 343, [illegible]

86 в. 80. 70. 60. 50. 40. 30. 20. 10. 0.

Масштабъ.



На верхнемъ Днѣпрѣ, вслѣдствіе мелководья, преобладающіе типы судовъ имѣютъ весьма невыгодное отношеніе длины и ширины къ осадкѣ, причемъ наибольшее распространеніе имѣютъ небольшія лайбы, съ осадкою отъ 2 до 4 четвертей аршина, подымающія 1—2 тысячи пудовъ; въ среднемъ плесѣ и ниже ходятъ берлины и баржи, осадка которыхъ въ высокую воду можетъ достигать 8—12 четверт. и подъемная сила отъ 25 до 50 тысячъ пудовъ; съ 50-хъ годовъ на Днѣпрѣ появились берлины, по типу наиболѣе подходящія къ условіямъ Днѣпра, широкія, короткія и мелкосидящія, поднимающія отъ 10 до 30 тысячъ пудовъ и болѣе, при длинѣ отъ 10 до 30 саж. и ширинѣ отъ 3 до 7 саж., наибольшая подъемная сила этого рода судовъ достигаетъ до 70 тысячъ пудовъ.

Чрезвычайно большое развитіе получило на Днѣпрѣ плотовое движеніе, которое одно только имѣетъ возможность пользоваться порожистой частью Днѣпра, составляющей для судовъ опасное и почти неодолимое препятствіе. Впрочемъ и для плотовъ спускъ черезъ пороги связанъ со значительной опасностью, вслѣдствіе чего большое количество лѣса въ Екатеринославѣ переходитъ на желѣзную дорогу.

Предположеній о капитальномъ улучшеніи Днѣпра выше пороговъ, въ сколько нибудь законченномъ видѣ, до 1899 г. Министерствомъ Путей Сообщенія не составлялось. Лишь комиссія 1886 года, обсуждавшая вопросъ о приспособленіи Черноморско-Балтійскаго воднаго пути къ проходу военныхъ судовъ, имѣла въ виду достиженія на всемъ пути глубины, соотвѣтствующей при самомъ низкомъ горизонтѣ воды, осадкѣ судовъ въ 6 четвертей.

Но очевидное несоотвѣтствіе потребностямъ развивавшагося судоходства такой глубины (6 четвертей) побудило Министерство Путей Сообщенія согласовать свои предположенія объ улучшеніи верхняго Днѣпра съ тѣми заданіями Инженернаго Совѣта, которыя были даны для составленія проекта Лучесо-Оршицкаго соединенія, причемъ составленіе проекта улучшенія Днѣпра между Оршею и Березиною для движенія судовъ съ осадкою 10 четвертей аршина было возложено на инженера Семенова.

Въ 1903 году инженеръ Семеновъ представилъ означенный проектъ, причемъ необходимой глубины между Оршей

и Березиной предполагалось достигнуть, распредѣливъ все паденіе предполагаемой къ шлюзованію части рѣки Днѣпра (16 саж.) между 14 плотинами. Первыя 4 верхнія плотины должны имѣть подпоръ по $1^1/_2$ саж., а остальныя 10 плотинъ 1 саж. При каждой плотинѣ предполагается шлюзъ. Ширина отверстія плотинъ колеблется отъ 28 саж. до 60 саж. Плотины проектированы по системѣ Пуаре, причемъ затворъ ихъ предполагается производить щитами.

Шлюзы предполагалось возвести изъ дерева. Размѣры ихъ приняты тѣ же, что и для Лучесо-Оршицкаго соединенія, а именно разстояніе между королями шлюза 39,45 саж., ширина 6,5 саж., а глубина на порогѣ 1,20 саж., что достаточно для пропуска судовъ длиною 30 саж. и шириною 6 саж. съ осадкою въ 10 четв.

Порожистая часть Днѣпра.

Первыя попытки улучшенія Днѣпровскихъ порогозъ относятся къ 1796 году, т. е. къ царствованію Императрицы Екатерины II, когда первый проектъ работъ былъ составленъ Генераломъ Деволантомъ. Работы по улучшенію хода черезъ пороги были произведены подъ руководствомъ Генерала Бема и заключались въ устройствѣ каналовъ въ порогахъ Старо-Кайдакскомъ и Ненасытецкомъ (каналы эти носятъ названіе Фалѣевскимъ) въ постройкѣ струенаправляющихъ плотинъ и расчисткѣ фарватера.

Въ 1825 году инженеромъ генералъ-маіоромъ Шитовымъ былъ составленъ полный проектъ шлюзованія пороговъ, но оставленъ безъ исполненія. Вмѣсто него на основаніи произведенныхъ изысканій былъ составленъ проектъ устройства въ порогахъ расчищенныхъ ходовъ глубиною въ 6 фут. отъ меженняго горизонта, шириною по дну въ 15 саж. съ загражденіемъ каналовъ дамбами изъ накидной каменной кладки. Работы по устройству этихъ каналовъ были закончены въ 1854 году и стоили около 2.000.000 рублей. Предполагавшаяся глубина однако же, не была достигнута и каналы, получившіе названіе „новаго хода", были расчищены только до 6 четвертей аршина ниже нулевого горизонта, который соотвѣтствуетъ среднему меженнему и на 0,50 выше средняго низкаго горизонта. Ширина каналовъ по дну также

оказалась менѣе проектной. Во многихъ мѣстахъ она не превышаетъ 10 саж., а съ нижней части Ненасытецкаго канала составляетъ около 5 саж. Во всякомъ случаѣ устройство новаго фарватера принесло ту пользу, что дало возможность продлить сплавную навигацію черезъ пороги приблизительно на 1 мѣсяцъ до половины іюля.

Въ 1873 году былъ составленъ инженеромъ Митрофановымъ подробный проектъ, заключавшійся въ шлюзованіи стараго хода при помощи шлюзовъ, помѣщенныхъ въ деривацiонныхъ каналахъ. Стоимость этого проекта исчислялась до 8.750.000 рублей.

Проектъ инженера Митрофанова не былъ утвержденъ Министерствомъ. Но въ 1884—86 гг. въ Старо-Кайдакскомъ порогѣ былъ расчищенъ старый ходъ по ширинѣ въ 30 саж. до глубины 10 четвертей ниже нулевого горизонта. Результаты этихъ работъ были весьма благопріятны для сплава, почему Министерство Путей Сообщенія предписало Правленію Кіевскаго Округа произвести дальнѣйшія изысканія и составить проектъ новыхъ расчистокъ съ цѣлью достиженія при нулевомъ горизонтѣ по старому ходу осадки въ 10 четв., а по новому 7 четверт. аршина.

Отвѣчавшій этимъ требованіямъ проектъ былъ составленъ инженеромъ Сулковскимъ. Стоимость его была опредѣлена въ 1.647.600 рублей. Проектъ однако не былъ утвержденъ Министерствомъ.

Въ 1893 году инженеромъ Лелявскимъ былъ составленъ проектъ шлюзованія новаго хода по существующимъ каналамъ съ примѣненіемъ особаго предложеннаго имъ катучаго затвора. При этомъ инженеръ Лелявскій предполагалъ не добиваться водонепроницаемости стѣнъ, ограждающихъ упомянутые каналы новаго хода. Каждый каналъ долженъ былъ получить видъ многокамернаго шлюза съ разностью горизонтовъ въ 0,35 саж. и съ наименьшей глубиной на короляхъ въ 1 сажень.

Для провода судовъ по всей порожистой части Днѣпра предполагалось проложить туэрную цѣпь.

Стоимость работъ по проекту инженера Лелявскаго опредѣлялась въ 3.500.000 рублей.

Разсмотрѣвъ проектъ инженера Лелявскаго Техническій Отдѣлъ Департамента Шоссейныхъ и Водяныхъ Сообщеній

призналъ, что для составленія надлежащаго проекта необходимы дополнительныя изысканія и что шлюзованные каналы, необходимые для обхода пороговъ, должны быть снабжены затворами испытанной системы. Въ виду такого заключенія Департамента, Господинъ Министръ Путей Сообщенія въ 1893 году назначилъ для осмотра Днѣпровскихъ пороговъ и обсужденія вопроса о возможномъ ихъ улучшеніи спеціальную комиссію подъ предсѣдательствомъ инженера Лисовскаго.

Комиссія эта пришла къ заключенію, что наиболѣе цѣлесообразнымъ способомъ улучшенія пороговъ является шлюзованіе въ однѣхъ частяхъ пороговъ и регулированіе въ другихъ частяхъ ихъ.

Въ мѣстахъ гдѣ будетъ предпринято шлюзованіе, каналъ для прохода судовъ, по мнѣнію комиссіи, можетъ быть устроенъ посредствомъ одной главной продольной непроницаемой для воды дамбы, помѣщенной вдоль одного изъ береговъ. Дамба эта должна быть достаточно длинной, чтобы обезпечить требуемый подпоръ, а также обезпечить входъ и выходъ судна въ спокойную воду. Шлюзная камера должна примыкать къ дамбѣ съ береговой стороны и соединяться съ ближайшимъ берегомъ поперечной дамбой. Въ мѣстѣ, гдѣ для уменьшенія скорости теченія и направленія судовъ по безопасному ходу будетъ предпринято регулированіе, каналъ долженъ быть ограниченъ двумя дамбами и также начинаться въ спокойной водѣ, выходя въ нее ниже перепадовъ и быстринъ.

Размѣры сооруженій должны быть таковы, чтобы состояніе порожистой части послѣ улучшенія допускало плаваніе по ней до Екатеринослава такихъ судовъ, какія будутъ плавать по нижнему Днѣпру отъ Александровска до Каховки послѣ улучшенія сего участка.

Движеніе судовъ надлежитъ производить по туэрной цѣпи или канатной тягой.

Для движенія воротъ и механизмовъ слѣдуетъ имѣть въ виду пользованіе силой падающей воды, причемъ слѣдуетъ также изучить возможность примѣненія этой силы для тяги судовъ и для работы промышленныхъ заведеній.

Составленіе проекта улучшенія пороговъ было поручено инженеру Тимонову, съ тѣмъ, чтобы по его указа-

ніямъ были произведены и необходимыя изысканія. Вмѣстѣ съ этимъ Господинъ Министръ Путей Сообщенія, по Всеподданнѣйшему докладу отъ 31 декабря 1893 года объ осуществленіи полнаго соединенія Балтійскаго и Чернаго морей непрерывнымъ воднымъ путемъ, испросилъ Высочайшее разрѣшеніе на производство въ порогахъ опытныхъ работъ по устройству подводныхъ выемокъ въ каменномъ ложѣ рѣки при посредствѣ машинъ наиболѣе современныхъ типовъ, употреблявшихся при улучшеніи Дуная.

Проектъ, составленный инженеромъ Тимоновымъ, предусматриваетъ глубину судоходнаго фарватера въ 5 фут. отъ низкаго горизонта. Шлюзамъ предполагалось придать слѣдующіе размѣры: длина 90 саж., ширина камеры у воротъ 7 саж. и глубина на порогѣ 8 фут., на случай послѣдующаго увеличенія глубины судового хода до этой послѣдней величины. Стоимость исполненія проекта по приблизительному подсчету опредѣлилась въ 12.000.000 рублей.

Разработка и составленіе новѣйшаго проекта улучшенія пороговъ были возложены на инженера А. Н. Липина съ тѣмъ, чтобы были приняты указанія Инженернаго Совѣта, сдѣланныя при разсмотрѣніи проекта инженера Тимонова, по которому Инженерный Совѣтъ нашелъ слѣдующее: 1) для многихъ предположенныхъ по проекту сооруженій не составлено подробныхъ данныхъ, не исчислено точное количество работъ и не выяснены единичныя цѣны; 2) на порогахъ Кайдакскомъ, Сурско-Лаханскомъ, Звонецкомъ, Ненасытецкомъ, Вовнигскомъ и Вильномъ каналы должны быть устроены шлюзованные; въ Будиловскомъ порогѣ долженъ быть предпочтительно устроенъ открытый каналъ и во всѣхъ остальныхъ мѣстахъ, гдѣ потребуется, должны быть устроены открытые каналы; 3) опредѣленная по проекту инженера В. Е. Тимонова длина камеры въ 90 саж. была признана достаточной, ширина же входа должна быть увеличенной до $7^1/_2$ саж., съ тѣмъ, чтобы впослѣдствіи безъ капитальнаго переустройства шлюзовъ возможно было пристроить 2-ю шлюзную камеру; 4) заданіе глубины, считая таковую отъ низкаго уровня воды 1892 года по водомѣрному посту въ Лоцманской Каменкѣ, въ 5 футъ было одобрено, равно какъ и 8-ми футовая глубина на порогахъ шлюзныхъ камеръ отъ

того же уровня; 5) механическое оборудованіе шлюзовъ и способы тяги въ порогахъ должны быть надлежащимъ образомъ изучены, 6) расположеніе и протяженіе всѣхъ расчистокъ, оградительныхъ и струенаправляющихъ сооруженій должны быть избраны на основаніи обстоятельнаго изученія теченій и условій хода судовъ при разныхъ горизонтахъ.

Для разработки основныхъ положеній окончательнаго проекта, по приказанію Господина Министра Путей Сообщенія, было учреждено Совѣщаніе подъ предсѣдательствомъ А. Н. Липина, въ составѣ инженеровъ Лескевича и Лелявскаго.

Въ 1897 году инженеръ Липинъ представилъ свой проектъ, предусматривающій улучшеніе рѣки Днѣпра на протяженіи 70 верстъ отъ моста Екатерининской желѣзной дороги до деревни Кичкасъ. Общее паденіе рѣки на этомъ протяженіи, составляющее около 15—16 саженъ, преодолѣвается устройствомъ 9 шлюзованныхъ каналовъ, изъ которыхъ одинъ деривацiонный. На ряду съ устройствомъ шлюзовъ проектъ, тамъ, гдѣ это возможно, предусматриваетъ уменьшеніе существующихъ уклоновъ, путемъ распредѣленія паденія на большее протяженіе при помощи расчистки каменнаго дна или проведенія открытыхъ каналовъ, которыхъ по проекту предположено два. Вмѣстѣ съ тѣмъ, достиженіе и закрѣпленіе требуемой глубины пути при малой водѣ на плесахъ предполагается выполнить посредствомъ выправительныхъ работъ.

При принятой согласно указаніямъ Инженернаго Совѣта длинѣ шлюзныхъ камеръ 90 саж., и ширинѣ ихъ въ свѣту въ $7^1/_2$ саж., въ шлюзѣ можетъ помѣститься судовой возъ въ составѣ буксирнаго парохода, длиною 20 саж. и шириною вмѣстѣ съ кожухами до 7 саж., и двухъ судовъ длиною каждое по 30 саж.

Если принять, что черезъ шлюзъ будетъ ежесуточно проходить по два пассажирскихъ парохода въ обѣ стороны, то наименьшій суточный грузооборотъ шлюза при двухстороннемъ движеніи опредѣляется въ количествѣ 1.170.000 пуд., при преобладающемъ же движеніи въ одну сторону эта цифра возрастаетъ до 1.500.000 пудовъ въ сутки.

Осадка судовъ принята не менѣе $8^1/_2$ четвертей при

самой низкой водѣ. Вообще же при меженнемъ горизонтѣ въ теченіе большей части навигаціи осадка судовъ въ 10 четвертей вполнѣ обезпечена.

Всѣ шлюзы проектированы изъ камня; дамбы, ограждающія каналъ отъ рѣки, предполагается устроить изъ камня только на порогахъ съ большимъ паденіемъ: Звонецкомъ, Ненасытецкомъ, Вовнигскомъ и Будиловскомъ. На остальныхъ порогахъ дамбы устраиваются частью изъ камня, а частью земляныя. Смѣтная стоимость проекта исчислена въ 20.365.000 рублей, считая въ этой суммѣ 10% на приспособленія и непредвидѣнные расходы и 4% на администрацію.

Рѣки Оршица, Лучеса и Днѣпровско-Двинскій водораздѣлъ.

Устье Оршицы при впаденіи въ Днѣпръ и Лучесы при впаденіи въ Зап. Двину представляютъ тѣ мѣста, гдѣ Днѣпръ и Западная Двина наиболѣе сближены между собой, находясь въ разстояніи всего около 65 верстъ.

Высшія точки водораздѣла расположены къ Днѣпру ближе, чѣмъ къ Западной Двинѣ и горизонтъ воды въ Днѣпрѣ у гор. Орши при среднемъ меженнемъ уровнѣ на 11,6 саж. выше, нежели горизонтъ воды въ Западной Двинѣ у города Витебска. Вся мѣстность водораздѣла болотиста и покрыта моховымъ лѣсомъ; на поверхности земли встрѣчается много торфяниковъ, а мѣстами выходитъ глина; подъ торфомъ залегаетъ песокъ.

На водораздѣлѣ имѣется нѣсколько озеръ. Озера эти слѣдующія: Девинское, площадью 458.000 кв. саж., Серокоротнянское, площадью 400,000 кв. саж., Бабиновичское, площадью 2.650.000 кв. саж., Кичинское—488.000 кв. саж. и Ситницкое площадью 137.500 кв. саж. Всѣ эти озера расположены на сѣверномъ склонѣ водораздѣла и отличаются бо́льшей глубиною и болѣе высокими берегами по сравненію съ озерами, расположенными на самомъ водораздѣлѣ и по южному его склону, а именно: Ордышевскимъ, площадью 137.500 кв. саж. и Орѣховскимъ 470.000 кв. саженъ.

Рѣка Лучеса представляетъ собой соединеніе двухъ рѣкъ: Верхиты, протекающей черезъ Бабиновичское озеро, и Черницы. Отъ мѣста соединенія этихъ рѣкъ до устья Лучесы длина этой рѣки равна 95 верстамъ при паденіи въ 13,72 саж. Расходъ воды у сліянія рѣкъ Верхиты и Черницы 0,32 куб. саж., а у устья Лучесы 1,89 куб. саж. Весеннія воды подымаются на 3 саж. выше низкихъ. Лѣтомъ бываютъ паводки, которыми пользуются для сплава лѣса.

Рѣка Оршица вытекаетъ изъ Орѣховскаго озера. Длина ея почти $34^1/_2$ версты, паденіе 6,29 саж. Расходъ воды равенъ 0,038 куб. саж. у истока и у устья достигаетъ 0,11 куб. саж. Весеннія воды подымаются надъ меженнимъ горизонтомъ до 1,5 саженъ.

Проектъ соединенія Днѣпра и Двины по Лучесѣ и Оршицѣ былъ составленъ еще въ 1883 году инженеромъ Шелютою въ двухъ варіантахъ. По первому варіанту (восточному) линія канала направлялась въ обходъ озера Орѣховскаго на городъ Бабиновичи, по второму (западному) каналъ шелъ въ обходъ озера Девинскаго. Общая длина перваго варіанта составляла 115 верстъ и 50 саж., а второго 97 верстъ 410 саж. Стоимость перваго варіанта составляла 6.336.000 рублей, а второго 8.584.000 рублей; но вслѣдствіе большаго обезпеченія второго направленія резервными водами, составитель проекта отдавалъ предпочтеніе этому послѣднему варіанту.

Проектъ былъ составленъ для судовъ съ осадкою въ 6 четвертей. Длина камеры шлюзовъ была принята въ 28 саж., ширина 6 саж. Ширина канала предположена въ 8 саж. по дну, откосы полуторные. Всѣ сооруженія деревянныя. Плотины системы Пуаре съ подпоромъ въ 1 сажень.

Дальнѣйшее движеніе вопросъ о Лучесо-Оршицкомъ соединеніи получилъ въ образованной Министерствомъ Путей Сообщенія Комиссіи по изслѣдованію западныхъ искусственныхъ водныхъ системъ, предсѣдатель которой инженеръ А. Н. Липинъ въ 1893 году сдѣлалъ представленіе о необходимости, въ виду неполноты имѣющихся изысканій по этому направленію, произвести дополнительныя изслѣдо-

ванія Лучесо-Оршицкаго соединенія, состоящія въ опредѣленіи количества резервныхъ водъ и наивыгоднѣйшаго положенія раздѣльнаго бьефа пути.

Вслѣдствіе сокращенія испрашивавшихся кредитовъ изслѣдованія Березинскаго и Лучесо-Оршицкаго соединенія были произведены съ меньшею подробностью въ теченіе 3-хъ лѣтъ. Изслѣдованія эти были произведены въ техническомъ отношеніи инженеромъ Семеновымъ, а въ экономическомъ г. Субботинымъ.

Г. Субботинъ представилъ въ результатѣ своихъ трудовъ двѣ весьма подробныя записки, одну по бассейну Днѣпра, другую по бассейну Западной Двины; записки эти, несомнѣнно, представляются и до нынѣ весьма цѣннымъ матеріаломъ для надлежащаго сужденія о всей важности экономическихъ интересовъ, которые связаны съ исполненіемъ проектированныхъ Министерствомъ работъ по Днѣпровско-Западно-Двинскому водному пути.

Въ 1897 году гидротехническія изслѣдованія водораздѣла были закончены инженеромъ Семеновымъ и выяснили, что на Лучесо-Оршицкомъ водораздѣлѣ озера Орѣховское и Бабиновическое могутъ быть обращены въ резервуары для питанія искусственнаго воднаго пути; въ обоихъ резервуарахъ можетъ быть собрано 5.700.000 куб. саж. воды, причемъ на Бабиновичское приходится 5.000.000 куб. саженъ.

Что же касается Березино-Эссинскаго водораздѣла, то, по мнѣнію Инженера Семенова, проведеніе соединительнаго канала по этому направленію не представляется возможнымъ, вслѣдствіе крайне незначительныхъ запасовъ воды въ бассейнахъ рѣкъ Березины, Эссы и Уллы, а также вслѣдствіе того обстоятельства, что низменные берега Березины не допускаютъ подпора воды въ сколько нибудь значительныхъ размѣрахъ.

При разсмотрѣніи вопроса о направленіи и техническихъ условіяхъ сооруженія Днѣпровско-Двинскаго пути въ Инженерномъ Совѣтѣ, изъ двухъ направленій, Березино-Эссинскаго и Лучесо-Оршицкаго, предпочтеніе было отдано послѣднему.

По проекту Инженера Семенова весь искусственный путь по Лучесо-Оршицкому направленію имѣетъ протяженіе 85 верстъ 430 саж. Онъ выходитъ по рѣкѣ Лучесѣ въ

Зап. Двину въ полутора верстахъ ниже гор. Витебска и въ рѣку Днѣпръ въ 4 верстахъ выше города Орши (листъ 6).

Каналъ состоитъ изъ раздѣльнаго бьефа длиною 78 вер. и вѣтвей: къ Двинѣ длин. 5 вер. 112 саж. съ 11 шлюзами и къ Днѣпру—2 вер. 268 саж. съ 3 шлюзами; на 8-й верстѣ отъ рѣки Днѣпра каналъ пересѣкаетъ Московско-Брестскую желѣзную дорогу, полотно которой возвышается на 1,30 саж. надъ проектнымъ горизонтомъ воды въ каналѣ. Каналъ кромѣ того пересѣкаетъ 7 разъ шоссейную дорогу между Оршей и Витебскомъ и въ 5 мѣстахъ большія проселочныя дороги, а также много овраговъ, ручьевъ и рѣчекъ; наибольшія изъ нихъ рѣка Лучеса и р. Суходоровка; первая выше канала преграждена дамбою для образованія Бабиновичскаго водохранилища.

Водохранилища соединены съ каналомъ водопроводными каналами длиною 850 саж. для Орѣховскаго и 462 саж. для Бабиновичскаго. Площадь этихъ водохранилищъ при полномъ проектномъ ихъ наполненіи: Орѣховскаго около 8 кв. верстъ и Бабиновичскаго—28 кв. вер., отмѣтки наивысшихъ горизонтовъ скопленной воды 77,35 и 78,45, отмѣтка же горизонта, до котораго можетъ быть въ нихъ спущена вода, будетъ 76,10, такъ что толщина полезнаго слоя воды составляетъ для Орѣховскаго—1,25 саж., а для Бабиновичскаго 2,35 саж., а соотвѣтственные объемы запасной для питанія канала воды будутъ 1.152.000 куб. саж. и 9.477.000 куб. саж., а всего 10.629.000 куб. саж.

Упомянутый горизонтъ, до котораго можетъ быть спущена вода въ водохранилищахъ, съ отмѣткой 76,10 соотвѣтствуетъ какъ разъ проектному горизонту воды въ раздѣльномъ бьефѣ на его протяженіи между устьями водопроводныхъ каналовъ, разстояніе между коими 16 верстъ.

Дно раздѣльнаго бьефа (листъ 7) на этомъ протяженіи заложено горизонтально и такъ, что глубина воды въ немъ, согласно постановленія Инженернаго Совѣта, будетъ не менѣе 1,10 саж. (отм. 75,00). Далѣе дну раздѣльнаго бьефа приданъ въ обѣ его стороны: къ Западной Двинѣ, на протяженіи 45 верстъ и къ Днѣпру, на протяженіи 17 верстъ, 0,0002-й уклонъ, т. е. принято паденіе по 0,01 саж. на версту.

Поперечная профиль канала слѣдующая: ширина по дну въ прямыхъ частяхъ 14 саж., въ закругленіяхъ дѣлаются

уширенія, достигающія 2,60 саж. при наименьшемъ радіусѣ въ 80 саж., подводные откосы въ выемкѣ и насыпи съ нагорной ея стороны тройные съ бермой въ 0,25 саж. на высотѣ 1,10 отъ дна; откосы надводные въ выемкѣ, а внѣшніе въ насыпи, полуторные; подводные откосы вымощены камнемъ, а надводные одернованы. Наибольшая глубина выемки достигаетъ 12,50 сажени.

Рѣки, ручьи и овраги, пересѣкающіе каналъ, введены въ него непосредственно, съ противоположной же стороны канала преграждены дамбами; у 8 болѣе значительныхъ рѣчекъ при дамбахъ, рядомъ съ ними, устроены деревянные водосливы, шириною, смотря по расходу воды въ рѣчкахъ отъ 1,55 до 100 саж. (р. Лучеса); пороги водосливовъ заложены на 1 саж. надъ дномъ канала, и до судоходнаго горизонта закрываются шандорами; черезъ водосливы устроены мостики въ 0,75 саж. ширины.

Отверстія водоудержательныхъ плотинъ приняты для Бабиновичскаго водохранилища въ два пролета 4,5 саж. (быкъ по серединѣ), а для Орѣховскаго въ одинъ такой же пролетъ.

Шлюзы деревянные, ряжевые обыкновеннаго типа съ королями въ одномъ уровнѣ; ширина ихъ въ свѣту 6,5 саж. разстояніе между королями 39,45 саж.

Стоимость всѣхъ работъ по устройству пути исчислена въ 16.196.369 рублей.

Кромѣ сего проекта представленъ еще варіантъ, въ которомъ, согласно требованію Инженернаго Совѣта, принята для канала ширина по дну 12 саж., подводные откосы двойные, а надводные—полуторные, а размѣръ шлюзовъ соотвѣтствуетъ шлюзамъ Маріинской системы. Каналъ этотъ какъ по своему расположенію въ планѣ и продольной профили, такъ и въ прочихъ своихъ частяхъ, за исключеніемъ вышепоименованныхъ, вполнѣ тождественъ съ вышеописаннымъ.

Стоимость варіанта опредѣлена въ 12.055.312 рублей.

При разсмотрѣніи этого проекта Техническое Совѣщаніе Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ нашло, что:

1) Изъ представленныхъ данныхъ нельзя усмотрѣть, что избранное для канала направленіе представляетъ наилучшее рѣшеніе этого вопроса; желательно было бы имѣть хотя бы

примѣрные подсчеты количества работъ, главнымъ образомъ земляныхъ, и по другимъ направленiямъ канала, при чемъ слѣдовало бы имѣть съ виду и то, чтобы дно канала подходило ближе къ дну пересѣкаемыхъ имъ рѣкъ и овраговъ.

2) Опредѣленiе расхода воды на питанiе канала сдѣлано не вполнѣ точно: при подсчетѣ этого расхода необходимо принять во вниманiе величину наибольшаго испаренiя за навигацiонное время, каковая наблюдалась въ той мѣстности за послѣднiе годы, не только съ водной площади и его разливовъ, но и съ площади водохранилищъ; при этомъ необходимо принять во вниманiе и наименьшiй расходъ рѣчекъ, воды коихъ поступаютъ въ пересѣкающiй ихъ каналъ.

3) Признавая вполнѣ правильнымъ соображенiе Отдѣла Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщенiй что поверхность воды въ раздѣльномъ бьефѣ канала будетъ имѣть отъ мѣста ея впуска къ запирающимъ его шлюзамъ, лишь незначительный уклонъ, заложенiе дна въ этомъ бьефѣ могло бы быть горизонтальное.

4) Для свободнаго пропуска въ ненавигацiонное время текучихъ водъ, пересѣкаемыхъ каналомъ, болѣе значительныхъ рѣкъ и рѣчекъ, а также для предохраненiя его отъ заносовъ и для удобства работъ при сооруженiи канала, слѣдуетъ вмѣсто предположенныхъ въ такихъ случаяхъ глухихъ водосливовъ съ низовой стороны канала, устроить разборчатыя плотины и водоспуски.

5) Необходимо принять мѣры къ регулированiю уровня воды въ бьефѣ между шлюзами.

6) Слѣдовало бы представить, хотя бы примѣрный, подсчетъ стоимости канала въ предположенiи замѣны деревянныхъ сооруженiй каменными и

7) Къ смѣтнымъ исчисленiямъ необходимо прибавить около 15% на непредвидѣнные работы и расходы.

Въ исполненiе постановленiя Техническаго Совѣщанiя въ Отдѣлѣ Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщенiй составлены 2 варiанта названнаго канала по направленiямъ, изслѣдованнымъ инженеромъ Шелютою въ 1880—1881 году, совпадающимъ преимущественно съ теченiемъ рр. Оршицы и Лучесы.

Первый изъ этихъ варiантовъ начинается у устья р. Оршицы въ р. Днѣпръ, идетъ вверхъ по этой рѣкѣ и на 20-й верстѣ входитъ въ каналъ инженера Семенова, совпадаетъ съ этимъ направленiемъ вплоть до Бабиновичъ и на 48 верстѣ

входитъ въ рѣку Лучесу, по которой идетъ до устья ея въ рѣку Западную Двину, на 113 верстѣ отъ рѣки Днѣпра.

Второй варіантъ совпадаетъ по направленію съ рѣкой Оршицею и идетъ мимо озеръ Орѣховскаго (на 24 верстѣ) и Девинскаго (на 36 верстѣ) далѣе по рѣкѣ Серокоротнянкѣ, впадающей въ рѣку Лучесу (на 68 верстѣ), а затѣмъ по этой послѣдней рѣкѣ до устья у рѣки Западной Двины (на 99 верстѣ).

Характеристика проектныхъ данныхъ этихъ двухъ варіантовъ, а также проекта инженера Семенова приведены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

	Вар. I.	Вар. II.	Направленіе по проекту Семенова.
Полное протяженіе . .	113 в.	98,5 в.	85,75 в. *)
Отмѣтка наивысшей точки водораздѣла.	78,59 с.	87,45 с.	78,93 с.
Отмѣтка весенней воды въ Днѣпрѣ	73,98 „	73,98 „	73,98 „
Отмѣтка весенняго горизонта на Зап. Двинѣ. . .	62,87 „	62,87 „	62,87 „
Дно раздѣльн. бьефа. .	71,90 „	71,90 „	75,00 „
Число шлюзовъ со стороны Днѣпра	1	1	3
Число шлюзовъ со стороны Зап. Двины	9	9	11
Длина раздѣльн. бьефа	43,5 в.	39 в.	78 в.
Длина шлюзованной части по направленію къ Днѣпру	3 „	3 „	2,5 „
Длина шлюзованной части по направленію къ Зап. Двинѣ.	66,5 „	56,5 „	5,25 „

Оба варіанта составлены въ предположеніи, что питаніе раздѣльнаго бьефа будетъ происходить изъ рѣки Днѣпра, въ которомъ для этого слѣдовало бы подпереть воду плотиною до отмѣтки не ниже 73,00 саж., такъ чтобы глубина воды въ раздѣльномъ бьефѣ была не менѣе 1,10 саж., напоръ на

*) Отдѣльныя выступающія точки имѣютъ отмѣтки до 81.56 с.

эту плотину при такихъ условіяхъ былъ бы 73,00—71,40= = 1,60 саж.

Въ нѣкоторыхъ бьефахъ по рѣкѣ Лучесѣ, при ея спрямленіи, наименьшій радіусъ принятъ въ 80 саж., при чемъ приходится производить выемку глубиною до 15 саж.; однако при ближайшемъ подробномъ изслѣдованіи мѣстности, какъ это можно судить по плану, глубина этихъ выемокъ могла бы быть повидимому значительно уменьшена при помощи соотвѣтственнаго канала.

Въ Техническомъ отдѣлѣ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ дорогъ произведены подсчеты стоимости работъ какъ по обоимъ варіантамъ, такъ и по проекту инженера Семенова; при этомъ подсчеты эти сдѣланы въ двухъ предположеніяхъ: для сооруженій деревянныхъ и каменныхъ.

Эти подсчеты сдѣланы на слѣдующихъ основаніяхъ:

Количество выемки грунта въ варіантахъ опредѣлено на основаніи отмѣтокъ по оси канала въ этихъ варіантахъ въ предположеніи, что поверхность грунта въ профиляхъ горизонтальна; количество насыпи уменьшено на 50 тысячъ куб. саж., вслѣдствіе того, что таковой не потребуется для устройства водохранилища; на томъ же основаніи уменьшено количество мостовки. Цѣны на эти работы приняты тѣ же, что и въ проектѣ Семенова.

Стоимость гидротехническихъ сооруженій принята по соотвѣтственнымъ даннымъ изъ смѣтъ на шлюзованіе рѣки Днѣпра ниже Орши, для деревянныхъ, и Западной Двины, ниже Витебска, для каменныхъ сооруженій; при этомъ въ обоихъ случаяхъ взяты высшіе предѣлы стоимости сооруженій. Засимъ, какъ это положено по вышеупомянутому журналу Техническаго Совѣщанія, прибавлено 15% на непредвидѣнные расходы.

Такимъ образомъ опредѣлилась полная стоимость работъ въ круглыхъ числахъ по первому варіанту, при деревянныхъ сооруженіяхъ въ 18.700.000 р., при каменныхъ—25.000.000 р.; стоимость второго варіанта при деревянныхъ сооруженіяхъ составляетъ 16.700.000 р. а при каменныхъ—23.000.000 рублей.

Для проекта инженера Семенова, если дополнить его смѣты и измѣнить ихъ, согласно съ указаніями Техниче-

скаго Совѣщанія *), получаются нижеслѣдующія стоимости: при сооруженіяхъ деревянныхъ исполненіе проекта обойдется въ 19.300.000 рублей, при замѣнѣ же деревянныхъ сооруженій каменными, принимая стоимость этихъ сооруженій одинаковою со стоимостью такихъ же сооруженій по проекту инженера Могучаго на Зап. Двинѣ, получается 26.500.000 рублей.

Новѣйшее положеніе вопроса о Черноморско-Балтійскомъ водномъ пути въ Министерствѣ Путей Сообщенія.

Въ послѣдній разъ вопросъ о непрерывномъ Черноморско-Балтійскомъ водномъ пути былъ подвергнутъ разсмотрѣнію въ февралѣ мѣсяцѣ 1905 года въ особой Комиссіи Министерства Путей Сообщенія, подъ предсѣдательствомъ Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника Герсеванова, образованной съ Высочайшаго разрѣшенія для разсмотрѣнія проектовъ соединенія Чернаго и Балтійскаго морей морскимъ каналомъ, предложенныхъ гг. Дефоссомъ и Руктешелемъ. Послѣ разсмотрѣнія упомянутыхъ проектовъ и отклоненія оныхъ по причинамъ, которыя уже были изложены въ предыдущихъ главахъ, Комиссія занялась обсужденіемъ вопроса о наиболѣе правильныхъ и желательныхъ заданіяхъ для удобнаго сквозного рѣчного пути изъ Чернаго въ Балтійское море (листъ 8). При этомъ Комиссія единогласно высказалась, что Черноморско-Балтійскій водный путь долженъ быть проектированъ съ однообразной наименьшей глубиной на всемъ протяженіи, причемъ наиболѣе цѣлесообразной и возможной къ достиженію представляется глубина въ 10 четвертей аршина при средне-низкомъ горизонтѣ воды.

Одновременно съ симъ, Комиссія Дѣйствительнаго Тайнаго Совѣтника Герсеванова признала, что имѣющіеся въ Управленіи Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ проекты отдѣльныхъ частей Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути должны быть пересмотрѣны непремѣнно въ

*) Журналъ Техническаго Совѣщанія отъ 9 іюля и 19 декабря 1904 г. № 52.

связи съ использованіемъ гидравлической силы паденія воды въ порогахъ обѣихъ названныхъ рѣкъ, имѣющимъ огромное экономическое значеніе.

VII.

Заключеніе.

Необходимо признать, что современныя судоходныя условія Днѣпра далеко не соотвѣтствуютъ тому экономическому значенію этой рѣки, которое она должна имѣть сообразно съ населенностью прорѣзываемаго ею района и его неисчерпаемыми сельско-хозяйственными, лѣсными и горными богатствами. Столь же неудовлетворительно и положеніе судоходства на рѣкѣ Западной Двинѣ.

Для наглядности картины сопоставимъ количество перевозки по бассейнамъ Волги, Днѣпра и Западной Двины за 1902 и 1901 гг.; таковое выражается въ слѣдующихъ цифрахъ *):

	1901 г.		1902 г.
Бассейнъ рѣки Волги	1113,0 милл. пуд.	—	1142,1 милл. пуд.
„ „ Днѣпра	231,5 „ „	--	203,7 „ „
„ „ З. Двины	122,5 „ „	—	93,6 „ „

Это сопоставленіе уже отчасти показываетъ, насколько недостаточно населеніе Приднѣпровья пользуется своимъ воднымъ путемъ, тѣмъ болѣе, что Приднѣпровье по естественнымъ своимъ богатствамъ значительно превосходитъ Поволжье. Еще болѣе неудовлетворительность существующихъ судоходныхъ условій Днѣпра выясняется изъ сопоставленія водяныхъ фрахтовъ за 6 лѣтъ, сдѣланнаго въ прилагаемой таблицѣ.

---

*) См. Статист. Сборникъ Министерства Путей Сообщенія, свѣдѣнія за 1901 и 1902 гг.

VIII. Сравнительная таблица фрахтовъ на перевозку хлѣба, соли, рыбы, желѣза и нефти на главнѣйшихъ водныхъ путяхъ Европейской Россіи.

Названіе грузовъ и рейсовъ.	Способъ тяги.	Разстояніе перевозки въ верстахъ.		Размѣры фрахтовъ съ 1.000 пуд. и версты въ копѣйкахъ.					
		Отъ	До	1897	1898	1899	1900	1901	1902
I. Хлѣбные грузы.									
1) Волга ниже Рыбинска.	Сплавъ . .	170	1.007	4,96	4,65	4,35	6,44	6,24	8,68
	Букспр. пар. вв.	222	1.821	4,76	3,82	3,72	4,75	4,66	3,76
	„ „ вн.	200	1.546	3,66	3,52	3,28	3,73	3,41	3,25
2) Волга выше Рыбинска . .	„ „ вв.	116	687	21,05	10,33	16,05	29,55	20,23	12,95
3) Волга-Кама.	„ „ вв.	644	1.812	4,71	3,98	4,32	4,40	5,89	4,53
	„ „ вн.	1.302	1.344	3,92	4,18	4,15	3,89	3,43	3,97
4) Волга-Ока.	„ „ вв.	670	1.396	6,63	6,38	6,39	—	—	5,27
	„ „ вн.	1.014	1.018	—	—	—	—	9,23	9,85
5) Ока . .	Сплавъ . . .	152	535	15,09	18,78	22,02	22,27	19,46	24,61
	Букспр. пар. вн.	144	322	15,33	—	—	—	17,97	10,76
6) Маріинская система . .	Разные способы вв. . .	573	1.039	10,04	8,88	6,73	10,95	7,77	6,57
7) Днѣстръ . .	Сплавъ . . .	114	368	9,79	13,01	9,90	11,13	16,79	15,18
8) Днѣпръ ниже порог. .	Подъ парусами внизъ . .	239	—	—	—	—	—	10,08	9,12
	Букспр. пар. вн.	154	294	14,05	14,77	15,05	8, 99	10,53	14,01
9) Днѣпръ выше порог. . . .	Сплавъ . . .	159	377	17,86	24,45	18,82	16,79	17,24	16,49
	Букспр. пар. вв.	322	1.208	—	18,80	17,83	14,18	10,89	9,92
	„ „ вн.	342	403	27,55	23,28	25,50	16,52	15,38	15,77
10) Донъ . . .	Сплавъ . . .	260	—	15,44	8,74	14,54	8,79	10,85	9,62
	Букспр. пар. вн.	120	1.126	12,82	12,73	14,37	13,09	14,57	16,55
II. Соль.									
1) Волга ниже Рыбинска	Сплавъ . .	293	—	3,43	5,12	4,26	3,41	4,96	4,53
	Букспр. пар. вв.	165	1.291	3,46	4,43	4,19	4,19	2,91	3,77
	„ „ вн.	293	—	3,41	4,56	3,56	3,62	4,98	4,58

Названіе грузовъ и рейсовъ.	Способъ тяги.	Разстояніе перевозки въ верстахъ.		Размѣры фрахтовъ съ 1.000 пуд. и версты въ копѣйкахъ.					
		Отъ	До	1897	1898	1899	1900	1901	1902
2) Волга выше Рыбинска . .	Буксир. пар. вв.	116	687	21,19	15,55	14,95	17,13	18,19	12,42
3) Волга-Кама .	„ „ вн.	1.548	2.019	2,93	3,39	2,45	4,26	2,59	2,86
4) Кама . . .	Сплавъ . . .	220	—	4,05	4,54	4,09	—	—	4,55
	Буксир. пар. вн.	1.178	—	5,04	—	—	—	—	4,24
5) Маріинская система . . .	Разные способы вверхъ . .	583	1.039	10,68	10,21	7,49	10,80	7,77	6,27
III. Рыба.									
Волга	Буксир. пар. вв.	408	2.108	7,83	8,26	6,82	7,57	6,36	8,23
IV. Желѣзо и чугунъ не въ дѣлѣ.									
1) Волга . .	„ „ вв.	1.796	1.847	—	—	—	4,22	4,52	4,48
	„ „ вн.	997	2.544	4,44	4,40	—	4,20	4,14	4,53
2) Кама . . .	„ „ вв.	—	—	13,56	15,64	—	—	—	—
	„ „ вн.	680	—	12,79	8,08	—	—	—	10,29
3) Ока . . .	Сплавъ .	153	1.127	12,19	24,37	24,68	26,45	16,55	19.64
	Буксир. пар.	240	—	5,63	—	13,14	14,96	16,67	16,67
4) Маріинская система. .	Разные способы вверхъ . .	1.039	—	6,26	—	5,63	9,66	8,66	6,06
V. Нефть и нефтяные продукты.									
1) Волга ниже Рыбинска .	Буксир. пар. вв.	458	2.576	3,44	2,59	2,34	2,21	2,56	2,60
2) Волга-Кама	„ „ вв.	1.287	2.478	3,41	3,02	2,31	2,15	2,38	2,63

Эта таблица показываетъ, что фрахты на Днѣпрѣ въ настоящее время значительно, въ 2 и 3 раза, больше, чѣмъ на Волгѣ.

Изъ изложеннаго выше видно, каково было до сего времени направленіе дѣятельности Министерства Путей Сообщенія въ вопросѣ о проведеніи Черноморско-Балтійскаго воднаго пути, и становится понятнымъ, какого рода препятствія финансоваго свойства встрѣчались постоянно Министерствомъ.

Не смотря на всю очевидность подъема экономическихъ силъ страны, вызываемаго улучшеніемъ естественныхъ водныхъ путей сообщенія, и сопровождаемаго увеличеніемъ всѣхъ поступленій въ Государственное Казначейство изъ района таковыхъ путей, размѣры выгодности самаго улучшенія не поддаются обычнымъ комерческимъ пріемамъ разсчета, и потому Министерство Путей Сообщенія, не будучи въ состояніи напередъ доказать точными цифрами выгодность предполагаемыхъ имъ работъ съ комерческой точки зрѣнія, всегда было принуждено отступать передъ сопротивленіемъ финансоваго вѣдомства и довольствоваться тѣми незначительными сравнительно средствами, которыя ему удавалось получать для того, чтобы принести судоходству хоть въ самыхъ затруднительныхъ мѣстахъ сколько нибудь ощутительную пользу.

Примѣръ Днѣпровскихъ пороговъ въ этомъ отношеніи наиболѣе поразителенъ, ибо, добиваясь улучшенія ихъ путемъ шлюзованія уже болѣе 100 лѣтъ, вѣдомство путей сообщенія принуждено было ограничиваться почти исключительно устройствомъ открытыхъ сплавныхъ каналовъ и расчистками фарватера.

Въ настоящее время положеніе дѣла должно измѣниться.

Водные пути должны принять отъ желѣзныхъ дорогъ часть грузовъ, непосильныхъ для ихъ перевозки, вызывающихъ залежи, порчу товаровъ и наносящихъ крупный ущербъ народному хозяйству.

Пропускная способность намѣченнаго по новымъ заданіямъ Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути, при осадкѣ въ 10 четвертей, для судовъ длиною 30 саж. и шириною 6 саж., подымающихъ до 55.000 пудовъ, при 40 пропускахъ въ сутки и 200 дняхъ навигаціоннаго періода, могла бы достигнуть $55.000 \times 40 \times 200 = 440$ милліоновъ пудовъ.

Но такъ какъ далеко не всѣ суда будутъ имѣть максимальные возможные размѣры и не всегда будутъ итти съ полной нагрузкой, частью же пойдутъ порожнемъ, то наибольшую пропускную способность этого пути возможно принять равною приблизительно 300 милліоновъ пудовъ.

При такомъ грузооборотѣ на системѣ, возможное поступленіе судоходнаго сбора, считая таковой въ среднемъ около 2 коп. съ пуда, повидимому не будетъ достаточно для того, чтобы съ комерческой точки зрѣнія оправдать необходимыя для устройства этого пути затраты.

Въ самомъ дѣлѣ стоимость сплошного Черноморско-Балтійскаго воднаго пути для судовъ съ осадкою въ 10 четвертей на всемъ протяженіи, безъ приспособленій для утилизаціи гидравлической энергіи въ порогахъ, слагается изъ слѣдующихъ отдѣльныхъ затратъ.

1) Улучшеніе Западной Двины . .	32.000.000	рублей.
2) Соединительный каналъ между Зап. Двиной и Днѣпромъ . .	26.500.000	„
3) Улучшеніе Днѣпра отъ Орши до Березины *)	5.000.000	„
4) Улучшеніе Днѣпра отъ Березины до Екатеринослава **)	42.000.000	„
5) Улучшеніе Днѣпровскихъ пороговъ	20.000.000	„
6) Улучшеніе Днѣпра ниже пороговъ ***)	6.000.000	„
Итого . .	131.500.000	рублей.

*) При деревянныхъ сооруженіяхъ; при устройствѣ каменныхъ сооруженій эта сумма возросла бы до 13.500.000 руб.

**) Эта сумма опредѣлена на основаніи слѣдующихъ соображеній:

На протяженіи р. Днѣпра, отъ устья Березины до гор. Екатеринослава (около 850 вер.) имѣется перекатовъ, мелей и вообще неудобныхъ или мелководныхъ частей рѣки, на которыхъ глубина воды бываетъ ниже 10 четвертей арш. (при средне-низкомъ горизонтѣ воды) всего до 343 погон. верстъ, преимущественно въ верхней части рѣки. Изъ названнаго протяженія, въ наиболѣе затруднительныхъ мѣстахъ рѣки, на протяженіи около 48 вер. имѣются уже выправительныя сооруженія, дающія рѣкѣ глубину отъ 8 до 12 четв. арш.; эти сооруженія не вездѣ еще закончены и на окончаніе ихъ потребуется еще до 1.300.000 руб. На остальныхъ 343—48=295 вер. необходимо урегулированіе русла съ закрытіемъ боковыхъ рукавовъ. Сверхъ того и въ удобныхъ, нынѣ глубоководныхъ частяхъ

Кромѣ того на заготовку землечерпательнаго каравана для Днѣпра отъ устья Березины до пороговъ и отъ пороговъ до Херсона надлежитъ предвидѣть расходъ около $4\frac{1}{2}$ милліоновъ рублей.

На оборудованіе пристаней погрузочными и перегрузочными приспособленіями, устройство затоновъ, постройку набережныхъ и т. п. надлежитъ имѣть въ виду кредитъ еще до 15.000.000 рублей. Эта сумма, впрочемъ, должна быть ассигнована, исходя изъ соображеній о возможномъ покрытіи ея судоходными сборами въ гаваняхъ, исчисляемыми на основаніи соображеній о стоимости перегрузки на пристаняхъ

русла необходимо постепенное закрѣпленіе рѣки въ наивыгоднѣйшихъ очертаніяхъ ея русла. Это протяженіе составляетъ 850—343=507 вер.; здѣсь необходимо проектировать укрѣпленіе лишь однихъ вогнутыхъ береговъ и только въ тѣхъ частяхъ, гдѣ берега легко поддаются размыву.

Основываясь на практикѣ осуществленныхъ уже на Днѣпрѣ регуляціонныхъ работъ, можно приблизительно опредѣлить расходъ, потребный на выправленіе одной версты рѣки въ слѣдующихъ суммахъ: а) для верхней части рѣки (отъ устья Березины до устья Припяти) около 60 тыс. руб.; б) для средняго участка (до Кіева)—110 тыс. руб. и в) для нижняго участка (до Екатеринослава)—180 тыс. руб. Общій расходъ на улучшеніе всѣхъ трехъ участковъ рѣки, сообразно протяженію мелководныхъ мѣстъ, будетъ слѣдующимъ:

154 версты верхняго участка × 60 тыс. руб. . . .	9.240.000 р.
58 „ средняго участка ×110 „ „ . . .	6.380.000 „
83 „ нижняго участка ×180 „ „ . . .	14.940.000 „
	30.560.000 р.
На окончаніе работъ въ выправляемыхъ уже участкахъ рѣки	1.300.000 р.
Укрѣпленіе вогнутыхъ береговъ, за исключеніемъ прочныхъ или весьма трудно размываемыхъ, на протяженіи до 400 верстъ, въ среднемъ по25.000 р. на версту	10.000.000 р.
	41.860.000 р.

или, за округленіемъ, около 42 милл. рублей.

***) Главныя работы по улучшенію заключаются въ землечерпаніи на мелководныхъ мѣстахъ (прорѣзи на нижнемъ Днѣпрѣ довольно устойчивы). Затѣмъ на 3-хъ перекатахъ: Хортицкомъ, Каменскомъ и Тарасовскомъ необходимы выправительныя работы (частью уже дѣлаются) на общую сумму приблизительно до 1.200.000 р. На расчистку камней и скалистаго дна на заборахъ (камняхъ) надо до 1.000.000; остальные 6.000.000—(1.200.000+ +1.000.000)=3.800.000 р. на дноуглубительныя работы.

не оборудованныхъ, а потому въ круглой цифрѣ стоимость устройства Черноморско-Балтійскаго воднаго пути по этому варіанту можно принять въ 136 милліоновъ рублей.

Исходя изъ 5% роста и погашенія стоимости сооруженій, мы получимъ размѣръ суммы, которую должны покрыть выгоды отъ улучшенія судоходныхъ условій, равнымъ $0{,}05 \times 136.000.000 = 6.800.000$ рублей; но къ сему надо прибавить 2.000.000 рублей на содержаніе и работы землечерпательнаго каравана и около 4.000.000 на ремонтъ и администрацію, а всего 12.800.000 рублей.

Что касается до величины необременительнаго судоходнаго сбора съ грузовъ, идущихъ по этой системѣ, то опредѣлить ее точно не представляется возможнымъ. Въ 90-хъ годахъ прошлаго столѣтія Рижскій Биржевой Комитетъ на запросъ предсѣдателя комиссіи по изслѣдованію нашихъ западныхъ водныхъ системъ инженера А. Н. Липина выразилъ мнѣніе, что судоходный сборъ по улучшенному пути съ грузовъ, направляющихся въ Ригу, возможно было бы установить въ размѣрѣ одной копѣйки съ пуда. Здѣсь имѣются въ виду главнымъ образомъ лѣсные грузы, для которыхъ сборъ въ 1 коп., можетъ быть, былъ бы и обременительнымъ, а потому предполагалось бы болѣе цѣлесообразнымъ съ лѣсныхъ грузовъ взимать только ½ коп. съ пуда, но зато съ прочихъ грузовъ взимать въ среднемъ 2 коп. съ пуда.

Принимая грузооборотъ канала, какъ выше сказано, въ 300.000.000 пудовъ, мы получимъ, слѣдовательно, его вѣроятную доходность въ $0{,}02 \times 300.000.000 + 140.000.000 \times \times 0{,}005 = 6.700.000$ руб.

Въ сравненіи съ исчисленной выше суммой 12.800.000 р. ожидаемый прямой доходъ съ канала является слишкомъ незначительнымъ.

Но если мы примемъ во вниманіе возможность эксплоатаціи гидравлической силы паденія воды въ порогахъ Днѣпра и Западной Двины, то результаты подсчетовъ показываютъ, что предпріятіе этого рода обѣщаетъ безусловныя коммерческія выгоды, въ то же время обслуживая наилучшимъ образомъ и судоходство.

Сумма стоимости сооруженій въ этомъ случаѣ приблизительно будетъ равна:

1) Оборудованіе Зап.-Двинскихъ пороговъ	70.000.000 руб.
2) Улучшеніе Зап. Двины выше пороговъ	10.000.000 „
3) Соединительный каналъ между Днѣпромъ и Зап. Двиной	26.500.000 „
4) Улучшеніе Днѣпра до Березины .	5.000.000 „
5) Улучшеніе Днѣпра отъ Березины до Екатеринослава	42.000.000 „
6) Оборудованіе Днѣпровскихъ пороговъ	65.000.000 „
7) Улучшеніе Днѣпра ниже пороговъ	6.000.000 „
Итого . .	224.500.000 руб.

Прибавляя сюда проценты за 6 лѣтъ производства работъ $= \frac{0,04 \times 224.500.000 \times 6}{2} =$ 26.940.000 рублей, получимъ, что стоимость сооруженій, подлежащая начисленію %, равна 251.440.000 р., а въ связи съ заготовкою землечерпательныхъ каравановъ (4.500.000 р.) и оборудованіемъ нѣкоторыхъ рѣчныхъ пристаней, можно принять ее равною въ круглой цифрѣ 260.000.000 рублей.

Сумма (% и погашеніе), подлежащая покрытію доходами съ проектированныхъ сооруженій, должна составить $0{,}05 \times \times 260.000.000 = 13.000.000$ р.; присоединяя сюда расходы по землечерпанію въ размѣрѣ 2.000.000 руб. и на ремонтъ и администрацію около 4.000.000 р., получимъ 19.000.000 р.

Днѣпровскіе пороги могутъ дать на валу турбинъ въ среднемъ до 150.000 лошадиныхъ силъ, послѣ же передачи энергіи въ мѣста потребленія до 120.000 лошадиныхъ силъ, а Зап.-Двинскіе пороги даютъ въ среднемъ на валу турбинъ 120.000 лошадиныхъ силъ, изъ которыхъ послѣ передачи въ мѣста потребленія можно утилизировать до 100.000 лошадиныхъ силъ. Цѣна, по которой можетъ быть отпускаема лошадиная сила въ годъ, для болѣе или менѣе значительныхъ промышленныхъ заведеній составляетъ около 50 рублей, для мелкой же промышленности около 100 рублей въ годъ.

Считая, что въ крупной промышленности будетъ занято $^3/_4$ всей производимой силы, а въ мелкой лишь $^1/_4$, полу-

чимъ, что доходъ отъ продажи энергіи будетъ составлять $^3/_4 \times 220.000 \times 50 + {^1/_4} \times 220.000 \times 100 = 13.750.000$ рублей.

Присоединяя этотъ доходъ къ судоходнымъ сборамъ, получится общая доходность отъ эксплоатаціи всего предпріятія въ 20.450.000 руб. Отчисляя ежегодно около 6.000.000 руб. на эксплоатаціонные расходы и администрацію, можно минимальный чистый доходъ предпріятія считать въ 14.750.000 р. Поэтому, если исходить изъ 5% роста и погашенія, то затраченный въ дѣлѣ капиталъ можетъ быть оправданъ въ суммѣ 295.000.000 р. Считая капиталъ въ 260.000.000 р. достаточнымъ, согласно вышеприведеннымъ исчисленіямъ, для первоначальныхъ затратъ на постройку всѣхъ сооруженій Днѣпровско-Двинскаго пути и прибавляя еще 10.000.000 руб. на разныя непредвидѣнныя работы, мы можемъ остановиться съ достаточной увѣренностью на суммѣ въ 270 милл. рублей, какъ на предѣльной величинѣ затратъ на капитальное устройство и оборудованіе новаго воднаго пути. Затрата такого капитала въ предпріятіе, могущее дать, даже при современныхъ условіяхъ промышленной жизни и торговой дѣятельности, до 14 милл. рублей чистаго дохода, представляется вполнѣ экономически выгодной.

Но, безъ всякаго сомнѣнія, кромѣ прямыхъ доходовъ предпріятія, необходимо имѣть въ виду большія косвенныя выгоды казны, къ коимъ слѣдуетъ отнести увеличеніе сбора съ промышленныхъ заведеній, гдѣ будутъ заняты около 220.000 дешевыхъ лошадиныхъ силъ, увеличеніе доходовъ прилегающихъ къ Днѣпру желѣзныхъ дорогъ, увеличеніе сборовъ съ торгово-промышленныхъ сдѣлокъ и другія поступленія въ Государственное Казначейство, какъ неминуемое послѣдствіе снабженія края дешевой двигательной силой.

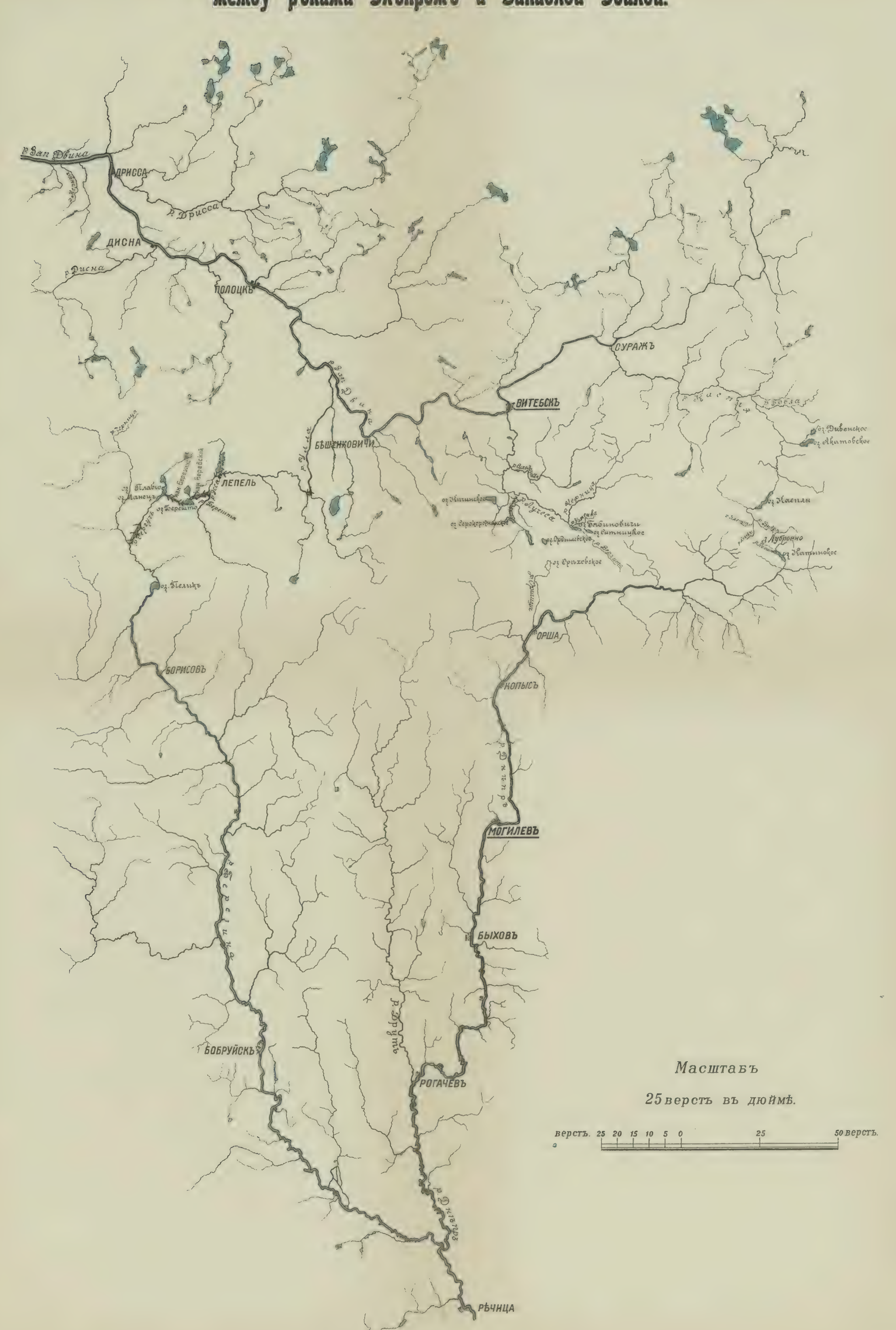
Такимъ образомъ предпріятіе устройства Черноморско-Балтійскаго воднаго пути, при одновременной утилизаціи гидравлической силы пороговъ Днѣпра и Зап. Двины, какъ двухъ неразрывныхъ частей одного и того же дѣла, представляется выгоднымъ и вполнѣ осуществимымъ не только съ обще-государственной, какъ это было выяснено выше, но и съ комерческой точки зрѣнія. Такое предпріятіе, если финансовыя основанія его осуществленія будутъ тщательно сообра-

жены и взвѣшены, и если оно будетъ основываться на подробно разработанныхъ техническихъ данныхъ, несомнѣнно можетъ привлечь вниманіе частныхъ лицъ, обладающихъ надлежащими капиталами. Но для того, чтобы уменьшить долю риска частнаго капитала въ подобномъ предпріятіи, ибо всякій рискъ долженъ оплачиваться и влечетъ за собою излишнія издержки со стороны обѣихъ договаривающихся сторонъ, полная разработка всѣхъ проектовъ должна быть произведена Правительствомъ. Лишь въ этомъ случаѣ можно быть увѣреннымъ, что интересы промышленности и судоходства будутъ надлежащимъ образомъ ограждены, и будетъ выяснена съ достаточной степенью точности стоимость необходимыхъ работъ. Знаніе этой стоимости необходимо для выдачи концессіи, равно безубыточной для обѣихъ сторонъ, и весь проектъ воднаго пути будетъ въ этомъ случаѣ проникнутъ необходимымъ духомъ цѣльности и единства.

Замѣченныя опечатки.

Стран.	*Строка.*	*Напечатано:*	*Должно быть:*
10	8 снизу	надъ	подъ
22	7 сверху	Десна	Дисна
22	9 сверху	Деснинскихъ	Диснинскихъ
25	3 снизу	Десной	Дисной
28	2 сверху	5.000.000 фр.	5.000.000 руб.
34	12 снизу	2 × 10	2 × 10 × 7
35	6 сверху	скрещеніе	скрещенія
37	14 снизу	160 × 86 . 400 ×	150 × 86 . 400 ×
37	2 „	50 × 500 × 3 =	50 × 500 × 500 × 3 =
38	2 сверху	сдорону	сторону
38	3 „	103—30	103 + 30
38	6 „	равна 0,79 саж.	была-бы равна 0,79 саж.
38	„ „	проходитъ 136 верстъ	проходила бы 136 верстъ
57	4 „	Днѣпръ	средній Днѣпръ
58	19 „	судоходства	водоходства
64	8 снизу	эксплоатируемые	экспортируемые
69	5 „	32.633	23.633
70	6 сверху	матеріаловъ	грузовъ
70	5 снизу	601	606
71	5 „	73	101
71	5 „	119	129
73	11 сверху	8,82	18,82
74	Помѣщенныя въ таблицѣ числа указываютъ тысячи пудовъ.		
76	2 снизу	26.429.083	24.597.980
82	16 снизу	Фалѣевскимъ	Фалѣевскихъ
82	8 снизу	загражденіемъ	огражденіемъ
83	2 сверху	съ нижней части	въ нижней части
83	8 „	въ шлюзованіи	въ обходѣ
91	2 „	съ нагорной	съ внутренней
95	22 „	листъ 8	листъ 1

Карта водораздѣла
между рѣками Днѣпромъ и Западной Двиной.





ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.

МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
И
ИСТОРІИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Приложеніе къ IX выпуску.

ЧЕРНОМОРСКО-БАЛТІЙСКІЙ
(ДНѢПРОВСКО-ЗАПАДНО-ДВИНСКІЙ)
ВОДНЫЙ ПУТЬ.

Краткое техническое описаніе проектовъ, составленныхъ въ Министерствѣ Путей Сообщенія по отдѣльнымъ частямъ пути.





С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Тип. М. П. С. (Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К°), Фонтанка 117.
1906.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Въ IX выпускѣ Матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ изложена исторія и современное положеніе вопроса о Черноморско-Балтійскомъ водномъ пути.

Настоящее приложеніе къ IX выпуску предназначается для болѣе тѣснаго круга читателей техниковъ и заключаетъ въ себѣ краткое описаніе проектовъ, составленныхъ въ Министерствѣ Путей Сообщенія по отдѣльнымъ частямъ пути, а также заключенія по поводу этихъ проектовъ и предположеній частныхъ предпринимателей, высказанныя Инженернымъ Совѣтомъ Министерства Путей Сообщенія, Техническимъ Совѣщаніемъ Управленія Внутреннихъ Водныхъ Путей и Шоссейныхъ Дорогъ и особой комиссіей подъ предсѣдательствомъ инж. Д. Т. С. Герсеванова.

Изданіе въ печати всѣхъ документовъ, входящихъ въ составъ разсмотрѣнныхъ проектовъ, было бы затруднительно вслѣдствіе ихъ значительнаго объема. Лица же, спеціально заинтересованныя этимъ вопросомъ, всегда имѣютъ возможность ознакомиться съ подлинными документами съ надлежащаго разрѣшенія.

Днѣпровско-Двинскій соединительный водный путь.

Выписка изъ журнала инженернаго совѣта № 263, 2 декабря 1898 года по вопросу о направленіи и техническихъ условіяхъ сооруженія Днѣпровско-Двинскаго соединительнаго воднаго пути.

Означенный вопросъ внесенъ на обсужденіе Инженернаго Совѣта Департаментомъ шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній 14-го іюля сего года за № 6701.

Въ донесеніи Правленія Ковенскаго Округа путей сообщенія въ Департаментъ шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній отъ 27 іюня сего года за № 4901, по этому вопросу изложено нижеслѣдующее:

Размѣры соединительнаго канала: глубина 1 саж. и ширина по дну 10 саж., а шлюзовъ—длина камеръ 30 саж., при ширинѣ 5 саж., представляются совершенно достаточными для всякаго торговаго рѣчного движенія и вмѣстѣ съ тѣмъ въ нѣкоторой степени удовлетворяютъ потребностямъ государственной обороны, давая возможность проводить военныя суда небольшихъ размѣровъ изъ бассейновъ Балтійскаго и Чернаго морей.

Задаваясь однако подобнаго рода цѣлями, необходимо не упускать изъ виду судоходное состояніе и протяженіе всѣхъ водныхъ путей, для соединенія которыхъ предназначается проектируемый каналъ, т. е. рѣкъ Западной Двины и Днѣпра. Очевидно, что соединеніе указанныхъ рѣкъ каналомъ будетъ произведено въ ихъ верховьяхъ. Протяженіе р. Западной Двины равно 895 вер., а р. Днѣпра до 2.000 вер. Такимъ образомъ, кромѣ искусственной части создаваемой системы, естественная ея часть, на протяженіи около 2.500 вер., должна

аыть приведена въ состояніе, соотвѣтствующее тѣмъ зада-чэмъ, которыми обусловливаются размѣры соединительнаго канала и его сооруженій.

Въ этомъ отношеніи, между прочимъ, въ особенно неблагопріятныхъ условіяхъ для судоходства является современное состояніе р. Западной Двины. Русло этой рѣки на значительномъ протяженіи загромождено отдѣльными камнями, каменными грядами, образующими въ нѣкоторыхъ мѣстахъ пороги, и покрыто песчаными наносами. Сообразно такому состоянію рѣки и размѣры плавающихъ по ней судовъ незначительны и осадка ихъ при полной нагрузкѣ доходитъ только до 5 четвертей.

Въ подобномъ же неудобномъ, относительно судоходства, состояніи находится и верхняя часть р. Днѣпра, на которой совершаютъ рейсы суда съ осадкою не болѣе 4 четвертей. Приведеніе такимъ образомъ рр. Западной Двины и Днѣпра въ положеніе, допускающее возможность проплава судовъ съ осадкою до 10 четвертей, на всемъ ихъ протяженіи, потребуетъ весьма значительныхъ затратъ и едва ли, поэтому, осуществимо въ ближайшемъ будущемъ.

Не исключая, однако, этой возможности, слѣдуетъ признать, что размѣры каналу и его сооруженіямъ полезнѣе придать тѣ, которые намѣчены Начальникомъ описной партіи, такъ какъ съ постепеннымъ, хотя-бы и медленнымъ, улучшеніемъ судоходныхъ условій соединяемыхъ рѣкъ, таковыя легко могутъ быть доведены до желаемой нормы, при которой осадка судовъ до 10 четвертей будетъ допустимою. Въ этомъ случаѣ, при меньшихъ первоначальныхъ заданіяхъ искусственной части системы, пришлось бы размѣры ея впослѣдствіи увеличивать, что конечно потребовало-бы гораздо большихъ въ общемъ затратъ, чѣмъ при осуществленіи въ самомъ началѣ тѣхъ заданій, которыя болѣе всего удовлетворяютъ требованіямъ рѣчнаго судоходства и военно-морскимъ цѣлямъ.

Наконецъ, даже и при современномъ неустроенномъ состояніи рѣкъ Западной Двины и Днѣпра, пользованіе соединительнымъ каналомъ, въ полномъ объемѣ его пропускной способности, возможно будетъ въ періодъ весенняго половодія, обнимающій собою довольно значительный промежутокъ времени.

Въ отзывѣ Правленія Кіевскаго Округа путей сообщенія въ Департаментъ шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній, отъ 17-го іюля сего года за № 6168, изложено нижеслѣдующее:

Размѣры грузовыхъ судовъ и пароходовъ, плавающихъ въ средней части р. Днѣпра, изъ послѣдне-построенныхъ типовъ большаго размѣра, какъ видно изъ записей судоходнаго надзора на р. Днѣпрѣ, слѣдующіе:

	Длина.	Ширина.	Осадка.	Грузоподъемная сила.
Гончагъ Грозно-Днѣпровскаго Нефтепромышленнаго Общества, построенный въ 1896 г.	28 с.	6,70 с.	0,92 с.	90,000 пуд.
Гончагъ судопромышленника Арона Вагермана, построенный въ 1898 г.	32 с.	7,60 с.	1,10 с.	100.000 пуд.

	Длина.	Ширина съ кожухами.	Ширина безъ кожуховъ.	Осадка съ оснасткой и топливомъ на 12 ч.	Грузоподъемная сила на каждый дюймъ осадки.
Пароходы Высочайше утвержденныхъ Обществъ пароходства по Днѣпру и его притокамъ:					
Императоръ Николай II. . . .	236′	48′3″	25′	30″	710 п.
Княгиня Ольга.	214′	45′9″	25′	29″	683 „
Царь и Царица.	205′	47′8″	23′	$31^{3}/_{4}$″	600 „
Цесаревичъ и Рыцарь. . . .	205′	43′3″	22′	30″	550 „
Императоръ Александръ III.					
Императрица Марія Θеодоровна	188′	43′	22′	30″	470 „
Воевода.					
Могучій.	224′	43′8″	22′	28″	620 „

Изъ вышеприведенныхъ данныхъ видно, что какъ грузовыя суда, такъ и пароходы, перевозящіе пассажировъ и клади, стремятся къ увеличенію своихъ размѣровъ, съ цѣлью до-

1*

стигнуть возможно большей грузоподъемной силы. Стремленіе это объясняется двоякою выгодою, представляемою увеличеніемъ размѣровъ судна, при соблюденіи условій удобнаго плаванія его по данной рѣкѣ или системѣ. Во первыхъ, съ увеличеніемъ до извѣстныхъ предѣловъ размѣровъ судна стоимость его, на пудъ поднимаемаго имъ груза, уменьшается; во вторыхъ, при паровой тягѣ противъ теченія въ извилинахъ и крючкахъ одно большое судно гораздо выгоднѣе нежели соотвѣтственныя два малыя. Выгодность эта еще болѣе возрастаетъ при сплавномъ судоходствѣ.

Въ верхней части теченія р. Днѣпра, по измѣреніямъ, сдѣланнымъ у гор. Орши, расходъ средне-низкихъ водъ составляетъ около 5 куб. саж. въ 1 секунду, а расходъ обыкновенныхъ высокихъ водъ достигаетъ 80 куб. саж. въ 1 секунду. Ширина рѣки въ самыхъ узкихъ мѣстахъ при низкомъ горизонтѣ не менѣе 20 саж.

Если посредствомъ шлюзованія окажется возможнымъ достигнуть на верхнемъ участкѣ р. Днѣпра глубины, при средне-низкомъ горизонтѣ воды, до 5 футъ или 8 четвертей аршина, каковая глубина задана и имѣлась въ виду при составленіи проекта устройства судоходства въ порожистой части рѣки, то желательно, чтобы и искусственно-создаваемая соединительная часть между Днѣпромъ и Западной Двиной была поставлена въ такое-же судоходное состояніе и во всякомъ случаѣ годилась бы для пропуска если не самыхъ крупныхъ представителей грузового судоходства, то хотя бы вообще для Днѣпровскихъ судовъ большаго размѣра.

Поэтому, по мнѣнію Правленія, представляется важнымъ, чтобы искусственныя части Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути были пригодны по крайней мѣрѣ для пропуска паровыхъ судовъ или берлинъ длиною 30 саж., шириною 7 саж. съ осадкою въ 8 четвертей аршина, при средне-низкомъ горизонтѣ воды, т. е. среднемъ изъ самыхъ низкихъ годовыхъ горизонтовъ за все время наблюденій на водомѣрныхъ постахъ.

При обсужденіи вопроса объ устройствѣ Днѣпровско-Двинскаго соединительнаго воднаго пути въ Инженерномъ Совѣтѣ, докладчикъ Д. С. С. Лисовскій пришелъ къ заключенію, что изъ двухъ изслѣдованныхъ варіантовъ направленій сего пути, а именно Березино-Эссенскаго и Лучесо-Оршицкаго, слѣдуетъ отдать предпочтеніе послѣднему ва-

ріанту, при которомъ упомянутый соединительный путь является болѣе обезпеченнымъ водою.

При этомъ докладчикъ полагалъ необходимымъ установить, при проектированіи означеннаго соединительнаго канала и шлюзовъ, нижеслѣдующія общія требованія, а именно:

1. Ширина канала по дну должна быть 14 саж., при глубинѣ 1,10 саж.

Подводные откосы канала должны имѣть тройное заложеніе, причемъ откосы канала должны быть соотвѣтственно укрѣплены.

2. Шлюзы должны имѣть размѣры, достаточные для прохода судовъ длиною 30 саж., шириною 6 саж., съ осадкою 10 четвертей, съ каковою цѣлью длина шлюзной камеры должна быть не менѣе 35 саж., ширина 6,5 саж., а глубина на порогѣ 1,20 саж.

По выслушаніи доклада Д. С. С. Лисовскаго, Инженерный Совѣтъ согласился съ заключеніемъ докладчика, но при этомъ председатель Инженернаго Совѣта возбудилъ вопросъ о томъ, представляется ли возможнымъ ожидать, что количество грузовъ, подлежащихъ перевозкѣ по проектируемому водному пути между Витебскомъ и Оршей, будетъ настолько велико, что окупитъ расходы по сооруженію сего пути?

Кромѣ того предсѣдатель Совѣта замѣтилъ, что, въ случаѣ осуществленія нынѣ предположенной къ постройкѣ желѣзной дороги между Витебскомъ и Оршей, представляется вполнѣ возможнымъ ожидать, что большая часть груза, перевозимаго нынѣ по Березинской системѣ въ количествѣ около 6.000.000 пудовъ, при небольшомъ разстояніи между Витебскомъ и Оршей направится по жел. дор., благодаря чему коммерческое значеніе проектируемаго воднаго пути можетъ значительно понизиться. Не возражая, съ своей стороны, противъ техническихъ условій сооруженія вышеупомянутаго воднаго пути, предложенныхъ Д. С. С. Лисовскимъ, предсѣдатель Инженернаго Совѣта, въ виду вышеприведенныхъ соображеній, предложилъ Совѣту вопросъ о томъ, не надлежало ли бы при составленіи проекта Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути имѣть въ виду не только техническія условія, предложенныя Д. С. С. Лисовскимъ, но и нѣкоторыя облегченныя условія сооруженія сего пути, съ предоставленіемъ, такимъ образомъ, Департаменту шосейныхъ и водяныхъ сообщеній

разработать упомянутый проектъ въ двухъ варіантахъ, изъ которыхъ второй долженъ быть составленъ по облегченнымъ техническимъ условіямъ, съ возможнымъ удешевленіемъ строительной стоимости проектируемаго воднаго пути, дабы впослѣдствіи Министерство Путей Сообщенія имѣло возможность сдѣлать выборъ того варіанта, который, въ зависимости отъ стоимости, окажется въ настоящемъ случаѣ наиболѣе примѣнимымъ.

Инженерный Совѣтъ присоединился къ мнѣнію предсѣдателя, причемъ, согласно предложенія Д. С. С. Лисовскаго, полагалъ возможнымъ допустить, при проектированіи вышеозначеннаго пути по облегченнымъ условіямъ, примѣненіе техническихъ условій сооруженія шлюзовъ Ново-Маріинской системы.

Представитель Департамента шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній Д. С. С. Зброжекъ заявилъ, что вопросомъ о сооруженіи Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути заинтересовано военное вѣдомство, такъ какъ помощью означеннаго пути предполагается производить обмѣнъ небольшихъ судовъ военнаго флота между Балтійскимъ и Чернымъ морями.

По заявленію Д. С. С. Зброжека, вопросомъ о скорѣйшемъ сооруженіи упомянутаго пути, съ военными цѣлями, интересовался покойный Императоръ Александръ III, а также интересуется и нынѣ Царствующій Императоръ Николай II.

Къ сему Д. С. С. Зброжекъ присовокупилъ, что бывшимъ Министромъ Французской Республики, Флурансомъ, было представляемо Его Императорскому Величеству предположеніе французской компаніи объ устройствѣ морскаго канала между Ригой и Херсономъ, но, по всеподданнѣйшему докладу Его Сіятельства Г. Министра Путей Сообщенія, это предположеніе отклонено по технической несостоятельности, причемъ доведено до Высочайшаго свѣдѣнія о разрабатываемомъ въ Министерствѣ Путей Сообщенія предположеніи устройства соединительнаго пути между р.р. Зап. Двиной и Днѣпромъ взамѣнъ неудовлетворительнаго Березинскаго.

Съ улучшеніемъ судоходныхъ условій Зап. Двины помощью шлюзованія рѣки, проектируемый соединительный путь получитъ, по мнѣнію Д. С. С. Зброжека, колоссальное экономическое значеніе.

Послѣ обмѣна мнѣній Инженерный Совѣтъ пришелъ къ заключенію, что предложенныя Д. С. С. Лисовскимъ техническія условія сооруженія Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути, какъ первоначальныя, такъ и облегченныя, удовлетворяютъ требованію пропуска военныхъ судовъ небольшихъ размѣровъ, такъ какъ при предположенныхъ размѣрахъ шлюзовъ представляется возможнымъ пропускъ по каналу слѣдующихъ военныхъ судовъ:

1) миноносокъ, при предѣльной осадкѣ таковыхъ кормою въ 0,86 с. и 2) небольшихъ миноносцевъ и канонерскихъ лодокъ береговой обороны, причемъ осадка судовъ упомянутыхъ категорій, въ боевой готовности, измѣняется вообще отъ 0,64 до 1,21 саж.

Исходя изъ вышеизложеннаго, Инженерный Совѣтъ признавалъ предложенныя Д. С. С. Лисовскимъ техническія условія вполнѣ соотвѣтствующими требованіямъ какъ коммерческаго движенія, при развитіи таковаго въ будущемъ — съ улучшеніемъ судоходныхъ условій р р. Двины и Днѣпра, такъ и военнаго движенія, въ виду чего полагалъ возможнымъ таковыя одобрить для нынѣ проектируемаго Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути.

Заключеніе совѣта. Въ виду вышеизложеннаго Инженерный Совѣтъ постановилъ

I. Изъ двухъ изслѣдованныхъ направленій соединительнаго воднаго пути между р.р. Западной Двиною и Днѣпромъ, а именно Березино-Эссенскаго и Лучесо-Оршицкаго, отдать предпочтеніе сему послѣднему, такъ какъ въ этомъ случаѣ проектируемый каналъ является болѣе обезпеченнымъ водою.

II. Предоставить Департаменту шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній составить проектъ Днѣпровско-Двинскаго соединительнаго пути согласно нижеслѣдующихъ техническихъ условій:

1) ширина канала по дну должна быть 14 саж., при глубинѣ въ 1,10 саж., съ приданіемъ подводнымъ откосамъ канала тройнаго заложенія.

2) въ видахъ возможности слѣдованія по каналу малыхъ буксирныхъ и пассажирскихъ пароходовъ, а равно и нѣкоторыхъ судовъ со скоростью до 5 футъ въ сек., откосы канала должны быть соотвѣтственно укрѣплены.

3) размѣры шлюзовъ должны соотвѣтствовать пропуску судовъ длиною до 30 саж., шириною 6 саж., съ осадкою 10 четвертей, съ каковою цѣлью длина шлюзной камеры должна быть не менѣе 35 саж., ширина 6,5 саж., глубина на порогѣ 1,20 саж.

III. Предоставить Департаменту шоссейныхъ и водяныхъ сообщеній составить, кромѣ вышеуказаннаго въ ст. II-й сего постановленія проекта канала, еще второй варіантъ сего проекта, съ принятіемъ, въ видахъ удешевленія стоимости сооруженія, взамѣнъ вышеуказанныхъ техническихъ условій, условія сооруженія новыхъ шлюзовъ Маріинской системы.

Описаніе проекта соединенія р. Днѣпра съ р. Западной Двиной по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу между г.г. Оршою и Витебскомъ.

Съ 1894 по 1896 г. производились изысканія на водораздѣлѣ между Днѣпромъ и Западной Двиною по направленіямъ Березино-Эссенскому и Лучесо-Оршицкому. Результаты этихъ изысканій разсмотрѣны Инженернымъ Совѣтомъ, который отдалъ предпочтеніе Лучесо-Оршицкому направленію и установилъ основныя заданія для составленія соотвѣтственнаго проекта соединительнаго по этому направленію канала (см. приведенную выше выписку изъ Журнала Инженернаго Совѣта отъ 2 декабря 1898 г. № 263).

Изысканія выяснили, что на Лучесо-Оршицкомъ водораздѣлѣ находятся два довольно значительныя озера: Орѣховское—съ наименьшимъ годовымъ расходомъ въ 2.800.000 куб. саженъ, и Бабиновичское—съ такимъ же расходомъ въ 16.000.000 куб. саж. Въ этихъ озерахъ, при превращеніи ихъ въ водохранилища, можно, по топографическимъ условіямъ мѣстности, скопить при задержаніи лишь части весеннихъ водъ (составляющихъ съ марта по апрѣль соотвѣтственно въ первомъ изъ нихъ 670.000 куб. саж. и во второмъ до 5.000.000 куб. саж.), до 5.700.000 куб. саж. запасной воды, при чемъ тѣ же условія мѣстности не препятствуютъ и большему ея скопленію. Бабиновичское оз. представляетъ собою какъ бы уширеніе р. Верхиты, кото-

рая по сліяніи своемъ съ Черницей образуетъ р. Лучесу. Площадь бассейна этихъ рѣчекъ имѣетъ около 940 кв. вер. Кромѣ того выяснилось, что отмѣтка меженняго горизонта воды въ рѣкѣ Западной Двинѣ у г. Витебска надъ уровнемъ Балтійскаго моря = 58,30 саж., а такого же горизонта Днѣпра у гор. Орши = 69,90, т. е. послѣдняя выше первой на 11,50 саж., а меженніе горизонты въ озерахъ Бабиновичскомъ и Орѣховскомъ выше такого же Зап. Двины на 14,30 и 18,00 саж.

На основаніи результатовъ указанныхъ выше изысканій и постановленія Инженернаго Совѣта, составленъ инженеромъ Семеновымъ проектъ соединительнаго канала по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу, представленный при рапортѣ отъ 24 августа 1902 года за № 497.

Изъ документовъ, къ этому проекту относящихся, усматривается нижеслѣдующее:

Весь искусственный путь, т. е. соединительный каналъ между Зап. Двиною и Днѣпромъ, имѣетъ протяженіе 85 вер. 430 саж., въ томъ числѣ кривыхъ около 32 вер. Онъ выходитъ по р. Лучесѣ въ р. Зап. Двину въ $1^1/_2$ верстахъ ниже г. Витебска и въ р. Днѣпръ въ 4 верстахъ выше гор. Орши. Каналъ состоитъ изъ раздѣльнаго бьефа, длиною 78 верстъ, и вѣтвей: къ Двинѣ—длин. 5 вер. 112 саж., съ 11 шлюзами, и къ Днѣпру — 2 вер. 268 саж., съ 3-мя шлюзами. На 8-й верстѣ отъ р. Днѣпра каналъ пересѣкаетъ Московско-Брестскую жел. дор., полотно которой возвышается на 1,30 саж. надъ проектнымъ горизонтомъ воды въ каналѣ. Каналъ кромѣ того пересѣкаетъ 7 разъ шоссейную дорогу между Оршей и Витебскомъ и въ 6 мѣстахъ большія проселочныя дороги, а также много овраговъ, ручьевъ и рѣчекъ; наибольшія изъ нихъ: р. Лучеса и Суходоровка; первая выше канала преграждена дамбою для образованія Бабиновичскаго водохранилища.

Водохранилища соединены съ каналомъ водопроводными каналами длиною 850 саж. для Орѣховскаго и 462 саж. для Бабиновичскаго. Площадь этихъ водохранилищъ при полномъ проектномъ ихъ наполненіи: Орѣховскаго—около 8 кв. вер. и Бабиновичскаго — 28 кв. вер.; отмѣтки наивысшихъ горизонтовъ скопленной воды 77,35 и 78,45, отмѣтка же горизонта, до котораго можетъ быть въ нихъ

спущена вода, будетъ 76,10, такъ что толщина полезнаго слоя воды составляетъ для Орѣховскаго 1,25 саж., а для Бабиновичскаго 2,35 саж., а соотвѣтственные объемы запасной для питанія канала воды будутъ 1.152.000 куб. саж. и 9.477.000 к. с., а всего 10.629.000 куб. саж.

Упомянутый горизонтъ, до котораго можетъ быть спущена вода въ водохранилищахъ, съ отмѣткой 76,10, соотвѣтствуетъ какъ разъ проектному горизонту воды въ раздѣльномъ бьефѣ на его протяженіи между устьями водопроводныхъ каналовъ, разстояніе между коими 16 верстъ.

Дно раздѣльнаго бьефа на этомъ протяженіи заложено горизонтально и такъ, что глубина воды въ немъ, согласно постановленія Инженернаго Совѣта, будетъ 1.10 саж. (отм. 75,00). Далѣе дну раздѣльнаго бьефа приданъ въ обѣ его стороны, къ Зап. Двинѣ на протяженіи 45 верстъ и къ Днѣпру на протяженіи 17 верстъ, уклонъ по 0,01 саж. на версту; такимъ образомъ длина раздѣльнаго бьефа, какъ уже сказано, равна 78 верстамъ, а отмѣтки дна у запирающихъ раздѣльный бьефъ шлюзовъ будутъ соотвѣтственно 74,55 и 74,83, отмѣтка же горизонтовъ воды принята на на 1,10 больше, т. е. 75,65 и 75,93. Отмѣтки королей крайнихъ шлюзовъ будутъ: для № XI, со стороны Зап. Двины, 58,02 и для № III, со стороны Днѣпра, 70,20, а отмѣтки наинизшихъ горизонтовъ воды на нихъ будутъ въ р. Зап. Двинѣ 58,28 и въ р. Днѣпрѣ 70,27, соотвѣтственныя же отмѣтки высокихъ водъ: въ р. Двинѣ 62,85 и въ р. Днѣпрѣ 73,81. Разность горизонтовъ въ шлюзахъ около 1,5 саж. Такимъ образомъ со стороны Зап. Двины будутъ потопляться высокими водами 3 шлюза, а со стороны Днѣпра 1 шлюзъ. Разстояніе между шлюзами не менѣе 130 саж.

Поперечная профиль канала слѣдующая: ширина по дну въ прямыхъ частяхъ 14 саж.; въ закругленіяхъ дѣлаются уширенія, достигающія 2,60 саж. при наименьшемъ радіусѣ въ 80 саж.; подводные откосы въ выемкѣ и насыпи съ внутренней стороны канала тройные съ бермой въ 0,25 саж. на высотѣ 1,10 отъ дна; откосы надводные въ выемкѣ, а внѣшніе въ насыпи, полуторные; подводные откосы вымощены камнемъ, а надводные одернованы. Наибольшая глубина выемки достигаетъ 12,50 саж., грунты вообще мягкіе. Возвышеніе дамбъ въ каналѣ надъ его дномъ равно 1,40 саж.;

бечевникъ идетъ съ одной стороны канала, шириной поверху 2 саж., высотой надъ дномъ канала отъ 1,40 до 3.40 саж.; въ выемкѣ онъ отдѣленъ отъ верхняго откоса бермой въ 0,25 саж. и кюветомъ глубиной 0,25 саж. съ одиночными откосами. Дамбы, ограждающія водохранилища, выше горизонта полной воды на 0,50 саж., имѣютъ ширину по верху 4 саж.; съ напорной стороны откосъ ихъ тройной, а съ внѣшней—полуторный, раздѣленный черезъ 2 саж. по высотѣ бермами саженной ширины; внѣшніе откосы одернованы. Высота дамбъ достигаетъ 8 саж.

Рѣки, ручьи и овраги, пересѣкающіе каналъ, введены въ него непосредственно, съ противоположной же стороны канала преграждены дамбами; у 8 болѣе значительныхъ рѣчекъ при дамбахъ, рядомъ съ ними, устроены деревянные водосливы, шириною, смотря по расходу воды въ рѣчкахъ, отъ 1,55 до 100 саж. (р. Лучеса); пороги водосливовъ заложены на 1 саж. надъ дномъ канала, и до предполагаемаго судоходнаго горизонта закрываются шандорами; черезъ водосливы устроены мостики въ 0,75 саж. ширины. По одному такому же водосливу, съ порогами на горизонтѣ 0,10 саж. ниже подпорной воды, устроено и въ водохранилищахъ для предохраненія ихъ отъ переполненія: въ Бабиновичскомъ — шириною 125 саж. и Орѣховскомъ—шириною 11 саж. Вода изъ водохранилищъ поступаетъ въ каналъ при помощи особыхъ водопроводныхъ каналовъ съ вымощеннымъ камнемъ дномъ и откосами $1^1/_2$: 1; въ каналахъ у водохранилищъ устроены водоудержательныя плотины, въ Орѣховскомъ съ напоромъ 1,25 саж., а въ Бабиновичскомъ—2,35 саж.; для уменьшенія этого послѣдняго въ водопроводномъ же каналѣ предположено еще 2 плотины, распредѣляющія означенный подпоръ на два бьефа съ разностями горизонтовъ, при полномъ скопленіи воды въ водохранилищѣ, послѣдовательно 0,35, 0,50 и 1,50 саж.

Отверстія водоудержательныхъ плотинъ приняты для Бабиновичскаго водохранилища въ два пролета по 4,5 саж. (быкъ по срединѣ), а для Орѣховскаго—въ одинъ такой же пролетъ.

Шлюзы деревянные, ряжевые, обыкновеннаго типа, съ королями въ одномъ уровнѣ, ширина ихъ въ свѣту 6,5 саж., разстояніе между королями 39,45 саж., а длина шкапныхъ

частей 4,45 саж.; ворота двустворчатыя, брусчатой системы, (имѣется варіантъ—съ вертикальными стойками), въ нихъ по 5 отверстій (48 × 24 дм.), закрываемыхъ желѣзными щитами, вращающимися на горизонтальной оси. Время наполненія камеры около 6 м. На пропускъ судна при двухстороннихъ пропускахъ исчислено около $^1/_2$ часа, а при одностороннихъ—около 42 минутъ.

Объемъ сливной призмы около 390 куб. саж. Въ предположеніи въ сутки: 50 пропусковъ, $^1/_2''$ испаренія съ водной площади канала и 200 куб. саж. фильтраціи черезъ сооруженія, полный суточный расходъ воды опредѣленъ, круглымъ числомъ, въ 46.000 куб. саж., что, при принятыхъ 210 навигаціонныхъ дняхъ въ году, даетъ расходъ 9.660.000 куб. саж., полезная же вмѣстимость водохранилищъ исчислена, какъ уже было упомянуто, въ 10.630.000 кубическихъ саженъ.

Стоимость всѣхъ работъ по устройству пути исчислена въ 16.682.260 руб.; въ эту сумму не введены расходы непредвидѣнные, а также расходы на администрацію работъ и контроль.

Указанная сумма слагается изъ слѣдующихъ статей:

1)	Выемка грунта около 2.776.341 куб. саж. по 4 руб.	11.105.364 р.
2)	Устройство насыпей около 162.552 куб. саж. по 4 руб.	650.208 „
3)	Мостовка и дерновка	2.147.604 „
4)	14 шлюзовъ по 77.107 руб.	1.079.505 „
5)	Плотины и водосливы	223.220 „
6)	Гражданскія зданія	63.630 „
7)	Мосты бечевые и подъемные черезъ каналъ .	378.029 „
8)	Отчужденіе земель и строеній	548.810 „
	Итого . . .	16.196.369 р.
9)	На приспособленіе 3%	485.891 „
	А всего . . .	16.682.260 р.

Въ этой суммѣ стоимость устройства водохранилищъ составляетъ около 1.225.100 руб.

Кромѣ этого проекта представленъ еще варіантъ, въ которомъ, согласно требованію Инженернаго Совѣта, принята для канала ширина по дну 12 саж., подводные откосы двойные, а надводные полуторные; размѣръ шлюзовъ соотвѣтствуетъ Маріинскимъ. Каналъ этотъ, какъ по своему расположенію въ планѣ и продольной профили, такъ и въ прочихъ своихъ частяхъ, за исключеніемъ выше поименованныхъ, вполнѣ тождественъ съ выше описаннымъ.

Стоимость варіанта опредѣлена въ 12.416.974 руб., куда, какъ и въ смѣту перваго проекта, не включены всѣ добавочные, поименованные выше расходы.

Въ этой суммѣ предыдущія статьи выражаются слѣдующими числами:

1. Выемка грунта 2.160.091 куб. саж. по 4 руб.	8.640.364 р.
2. Устройство насыпей 182.904 куб. саж. по 4 руб.	731.616 „
3. Мостовка и дерновка	535.855 „
4. 14 шлюзовъ по 66.7000 руб.	933.800 „
5. Плотины и водосливы	223.220 „
6. Гражданскія зданія	63.630 „
7. Мосты бечевые и подъемные черезъ каналъ	378.020 „
8. Отчужденіе земель	548.810 „
Итого . . .	12.055.315 р.
9. 3% на приспособленія и инструменты .	361.659 „
Всего . . .	12.416.974 р.

Въ этой суммѣ стоимость устройства водохранилищъ таже какъ выше, т. е. 1.225.100 руб.

Выписка изъ журнала Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 13, 20 и 31 мая 1904 г. № 67/58 по проекту соединенія р. Днѣпра и р. З. Двины по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу.

Вопросъ о направленіи новаго Днѣпровско-З. Двинскаго воднаго пути по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу былъ рѣшенъ Инженернымъ Совѣтомъ на основаніи того обстоя-

тельства, что онъ можетъ быть обезпеченъ надлежащими запасами воды для питанія раздѣльнаго бьефа.

Такъ какъ въ общемъ направленіе канала было уже указано, то составителю проекта оставалось избрать лишь такое его расположеніе въ планѣ и продольной профили, которое соотвѣтствовало бы наилучшему рѣшенію задачи какъ въ смыслѣ техническомъ, такъ и въ отношеніи стоимости устройства.

По существу дѣла и по мѣстнымъ условіямъ главный расходъ по устройству названнаго пути долженъ заключаться въ расходѣ на земляныя работы, который, по представленной смѣтѣ, составляетъ почти $^3/_4$ общаго расхода (до 12 милл. руб. изъ 16,6 м. руб.).

Однако, на сколько принятое въ проектѣ расположеніе пути въ планѣ соотвѣтствуетъ наименьшему количеству земляныхъ работъ судить представляется труднымъ, такъ какъ сравнительной оцѣнки другихъ направленій въ представленныхъ документахъ не приведено, имѣется лишь голословное указаніе на невыгодность направленія шлюзованной вѣтви канала къ р. З. Двинѣ по р. Лучесѣ, вслѣдствіе извилистости и узкости послѣдней. Между тѣмъ обиліе кривыхъ частей пути, а именно 105, протяженіемъ почти 32 вер. т. е. 36% общаго протяженія, въ числѣ коихъ имѣется 34 кривыя протяженіемъ въ 6 верстъ съ довольно крутымъ радіусомъ въ 100 саж., требующимъ уширенія дна канала на 2,60 саж., даютъ основаніе къ предположенію, что болѣе прямое направленіе оси канала, не по наинизшимъ точкамъ водораздѣла, могло бы дать, при томъ же заложеніи дна канала, если не меньшую, то ту же кубатуру, какъ и при принятомъ направленіи, но вмѣстѣ съ тѣмъ сократило бы общую длину пути почти на 6 верстъ. Разстояніе между выходами канала въ Днѣпръ и Двину по прямому направленію составляетъ всего лишь около 68,5 вер.

За главное и единственное основаніе при установленіи принятой въ проектѣ продольной профили пути, принято положеніе, чтобы наинизшій горизонтъ полезной воды въ водохранилищахъ, наполненіе коихъ до требуемаго объема должно производиться лишь одними весенними водами, совпадалъ съ судоходнымъ горизонтомъ воды въ раздѣльномъ бьефѣ.

Вслѣдствіе этого, съ одной стороны, на протяженіи около 18 верстъ канала, между водохранилищами, средняя глубина выемки достигаетъ 2,52 саж., съ другой же стороны, на остальномъ протяженіи дно канала, не смотря на приданный ему уклонъ въ 0,01 саж. на версту, пересѣкаетъ значительной глубины овраги, высота насыпи въ коихъ, для удержанія воды въ каналѣ, достигаетъ 8 саж.

Между тѣмъ если бы было принято во вниманіе, что наименьшій секундный расходъ Бабиновичскаго оз. черезъ Лучесу, какъ это видно изъ изслѣдованій 1894—96 г.г., составляетъ въ навигаціонное время около 0,167 куб. саж., то можно было бы секундный расходъ изъ водохранилищъ на питаніе канала, составляющій 0,532 куб. саж. уменьшить на предъидущую величину, и такимъ образомъ скопляемый въ Бабиновичскомъ резервуарѣ запасъ полезной воды уменьшить по крайней мѣрѣ на 3 мл. куб. саж. и держать тамъ лишь $6^1/_2$ мл. куб. саж., а слѣдовательно и соотвѣтственно поднять какъ нижній горизонтъ полезной сливной призмы въ озерѣ, такъ и дно раздѣльнаго бьефа—въ крайнемъ случаѣ на означенномъ выше 18-ти верстномъ его протяженіи; это потребовало-бы однако, съ одной стороны, устройства двухъ, запирающихъ съ концовъ этотъ участокъ, добавочныхъ шлюзовъ; съ другой же—вызвало-бы пониженіе дна въ прочихъ бьефахъ и вообще другое расположеніе шлюзовъ въ профили, что при этомъ способствовало бы желательному уменьшенію высоты дамбъ, а также уменьшенію площади въ 1110 десятинъ, затопляемой пересѣкающими каналъ рѣками и ручьями.

Во всякомъ случаѣ принятое въ проектѣ расположеніе шлюзовъ въ продольной профили должно быть измѣнено по слѣдующей причинѣ: допущено, что придаваемый дну канала въ раздѣльномъ бьефѣ уклонъ въ 0,01 саж. на версту, въ предположеніи полнаго наибольшаго расхода воды черезъ шлюза, при 50 суточныхъ пропускахъ, въ 46.000 куб. саж., вызоветъ соотвѣтственный уклонъ параллельный уклону дна канала, и въ поверхности судоходной воды въ каналѣ; между тѣмъ дѣйствительный уклонъ воды при этомъ расходѣ будетъ всего лишь 0,00000021, вмѣсто принятаго 0,00002, т. е. почти въ 100 разъ меньше; когда же число пропусковъ черезъ шлюза будетъ меньше, или вовсе таковыхъ не будетъ,

то вода въ каналѣ будетъ стоять почти горизантально; поэтому разность горизонтовъ воды въ шлюзахъ, запирающихъ раздѣльный бьефъ, не будетъ, какъ предположено, равна 1,5 саж., а больше и именно: у шлюза со стороны З. Двины — на 0,45 саж., а у шлюза со стороны Днѣпра — на 0,17 саж., а такъ какъ нарубка стѣнъ шлюзовъ выше принятой полуторасаженной разности горизонтовъ въ бьефахъ лишь на 0,30 саж., то со стороны З. Двины вода будетъ переливаться черезъ шлюзъ.

Излишекъ напора въ 0,45 саж. со стороны Двины и 0,17 саж. со стороны Днѣпра, если оставить тоже количество шлюзовъ, можно распредѣлить на эти же шлюза, напр. по 0,05 саж. на первые 9 со стороны Двины, и по 0,06 с. на 3 со стороны Днѣпра, закладывая соотвѣтственно выше короли этихъ шлюзовъ со стороны Двины № I — на 0,40 с. № II—на 0,35 и т. д. до № IX—на 0,05 саж. и со стороны Днѣпра № I—на 0,11 саж. и № II—на 0,06 саж.

Вслѣдствіе упомянутаго выше обстоятельства необходимо соотвѣтственно поднять берму, отдѣляющую подводный откосъ отъ надводнаго, а также и увеличить высоту дамбъ, преграждающихъ рѣки и овраги въ пересѣченіяхъ съ каналомъ, и высоту пороговъ водосливовъ, заложеніе коихъ по проекту положено параллельно дну канала, а не судоходному въ немъ горизонту воды.

Относительно водохранилищъ необходимо замѣтить слѣдующее:

Объемы скопляемой воды, по проекту, будутъ: въ Бабиновичскомъ водохранилищѣ 9.477.000 куб. саж., и въ Орѣховскомъ—1.152.000 куб. саж., а всего почти 10.630.000 куб. саж.; весь же навигаціонный расходъ для питанія канала исчисленъ въ 9.660.000 куб. саж., поэтому остатокъ въ водохранилищѣ будетъ 970.000 куб. саж. Ежесекундный попускъ изъ водохранилищъ долженъ составлять такимъ образомъ $\frac{9.660.000}{210\times24\times60\times60} = 0{,}532$ куб. саж.

Допуская, что при предѣльныхъ горизонтахъ, при которыхъ изъ обоихъ водохранилищъ можно будетъ еще получить требуемый для питанія расходъ въ 0,532 куб. саж., $^2/_3$ этого расхода будетъ получаться изъ Бабиновичскаго, а $^1/_3$ изъ

Орѣховскаго водохранилищъ, на томъ основаніи, что пролетъ водоудержательной плотины въ первомъ изъ нихъ въ 2 раза больше, чѣмъ во второмъ, получимъ, что соотвѣтственные расходы изъ обоихъ водохранилищъ, сумма коихъ будетъ еще составлять 0,532 куб. саж., получатся еще при высотахъ воды надъ порогами плотинъ въ 0,12 саж.; болѣе низкіе слои воды въ водохранилищахъ уже не дадутъ полнаго питанія канала, а потому ихъ слѣдовало бы изъ запасовъ полезной воды исключить; соотвѣтствующіе имъ объемы составляютъ для Бабиновичскаго—60660 куб. саж. и для Орѣховскаго 285860 куб. саж., а всего 346.500 куб. саж.

Кромѣ того потребуется еще изъ водохранилищъ расходъ на единовременное наполненіе канала; принимая во вниманіе приданный дну канала уклонъ въ 0,01 саж. на версту, живыя сѣченія будутъ: въ горизонтальной части канала 19,03 кв. саж., и въ концахъ канала соотвѣтственно 28,91 и 22,62 кв. саж., поэтому объемъ воды для наполненія будетъ:

$$500\left[\left(\frac{28{,}91+19{,}03}{2}\right)\times 45+19{,}03\times 16+\left(\frac{19{,}03+22{,}62}{2}\right)17\right]=$$

$= 867.575$ куб. саж., или, съ запасомъ на просачиваніе въ грунтъ, круглымъ числомъ 870.000 куб. саж.

Такимъ образомъ дѣйствительно полезный объемъ воды для питанія канала въ водохранилищахъ будетъ 10.630.000 — —(346.500 + 870.000) = 9.413.500 куб. саж., расходъ же для питанія исчисленъ въ 9.660.000 куб. саж.

Выше однако было уже выяснено, что, принявъ во вниманіе наименьшій расходъ р. Лучесы, объемъ воды въ Бабиновичскомъ водохранилищѣ увеличивается почти на 3.000.000 куб. саж., что съ избыткомъ покрываетъ полученный выше недостатокъ воды; кромѣ того стоитъ лишь перехватить нѣсколько лишнихъ дней весенней воды въ этой рѣчкѣ, расходъ коей достигаетъ весной 20 куб. саж. въ сек., чтобы питаніе канала было вполнѣ обезпечено; отъ такого скопленія воды переполненія не послѣдуетъ, такъ какъ дамбы, ограждающія водохранилища, на 0,50 саж. выше проектнаго подпорнаго въ немъ горизонта.

Внутренніе откосы этихъ дамбъ слѣдовало бы однако укрѣпить мостовкою въ предупрежденіе отъ разстройства при низкихъ горизонтахъ воды.

Лишняя вода изъ водохранилищъ спускается водосливами, устроенными не въ преграждающихъ рѣки Лучесу и Оршицу дамбахъ, а въ рядомъ лежащемъ материкѣ, что полезно въ видахъ избѣжанія поврежденій какъ тѣхъ, такъ и другихъ. Вода отъ водосливовъ отводится однако не въ поименованныя выше рѣки, а особыми каналами въ судоходный каналъ; чѣмъ вызвано устройство этихъ отводныхъ каналовъ въ проектѣ не объяснено.

Что касается означенныхъ выше водосливовъ, то казалось бы выгоднѣе замѣнить ихъ водоудержательными разборчатыми плотинами, что дало бы возможность регулировать скопленіе воды въ водохранилищѣ, и въ Бабиновичскомъ— не потребовало бы устройства столь длиннаго, въ 125 саж., водослива.

Относительно непосредственнаго впуска рѣкъ и рѣчекъ въ каналъ и прегражденія ихъ съ низовой стороны дамбами съ устройствомъ, для предупрежденія переполненія канала водою, рядомъ съ дамбами водосливовъ, съ порогами въ уровнѣ судоходной воды, ширина коихъ соотвѣтствуетъ наибольшимъ расходамъ прегражденной рѣки, необходимо замѣтить, что такой впускъ могъ бы быть допустимъ лишь для рѣчекъ и овраговъ съ незначительными расходами, при соотвѣтственномъ однако укрѣпленіи этихъ впусковъ, какъ это напр. имѣетъ мѣсто въ подобныхъ случаяхъ на Бѣлозерскомъ каналѣ; что же касается такого же впуска рѣкъ съ значительнымъ расходомъ, то таковой впускъ могъ бы быть допустимъ лишь при условіи замѣны водосливовъ разборчатыми плотинами или водоспусками, чему примѣромъ можетъ служить Бѣлозерскій каналъ.

Нѣкоторые изъ овраговъ преграждены и съ нагорной стороны дамбами, при чемъ не указано, какимъ образомъ и куда будетъ отводиться скопляющаяся выше этихъ дамбъ вода.

Устраиваемые въ раздѣльномъ бьефѣ водосливы предупреждаютъ лишь отъ его переполненія, осушенія же канала можно достичь только выпускомъ воды черезъ замыкающіе его шлюза, въ прочихъ же бьефахъ сооруженій для регулированія въ нихъ горизонта воды вовсе не имѣется, между тѣмъ таковыя казалось бы необходимыми тѣмъ болѣе, если принять во вниманіе, что нѣкоторые изъ бьефовъ очень незначительны по своей поверхности (длина 130 саж.).

Относительно выходовъ канала въ рѣки Днѣпръ и Зап. Двину необходимо указать на ихъ крутизну и неудобство для судоходства.

Наконецъ, обращаясь къ опредѣленію стоимости нѣкоторыхъ единицъ работъ, слѣдуетъ замѣтить, что опредѣленіе это по отношенію къ землянымъ работамъ, составляющимъ, какъ уже замѣчено раньше, значительнѣйшую часть предстоящаго расхода на сооруженіе канала, должно быть сдѣлано самымъ тщательнымъ образомъ; изъ разцѣнки однако этого не видно, такъ какъ для выемки грунта, не зависимо отъ его рода и дальности отвозки, принята однообразная цѣна въ 4 руб.

Въ прочихъ своихъ частяхъ проектъ возраженій и замѣчаній не возбуждаетъ.

Разсмотрѣвъ настоящій проектъ и выслушавъ относящіеся къ нему соображенія Отдѣла водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній и объясненія составителя проекта инженера Семенова, Техническое Совѣщаніе нашло:

1) Изъ представленныхъ данныхъ нельзя усмотрѣть, что избранное для канала направленіе представляетъ наилучшее рѣшеніе этого вопроса; желательно было бы имѣть хотя бы примѣрные подсчеты количества работъ, главнымъ образомъ земляныхъ, и по другимъ направленіямъ канала, при чемъ слѣдовало бы имѣть въ виду и то, чтобы дно канала подходило ближе къ дну пересѣкаемыхъ имъ рѣкъ и овраговъ.

2) Опредѣленіе расхода воды на питаніе канала сдѣлано не вполнѣ точно: при подсчетѣ этого расхода необходимо принять во вниманіе величину наибольшаго испаренія за навигаціонное время, каковая наблюдалась въ той мѣстности за послѣдніе годы, не только съ водной площади канала и его разливовъ, но и съ площади водохранилищъ; при этомъ необходимо принять во вниманіе и наименьшій расходъ рѣчекъ, воды коихъ поступаютъ въ пересѣкающій ихъ каналъ.

3) Признавая вполнѣ правильными соображенія Отдѣла, что поверхность воды въ раздѣльномъ бьефѣ канала будетъ имѣть отъ мѣстъ ея впуска къ запирающимъ его шлюзамъ лишь незначительный уклонъ, заложеніе дна въ этомъ бьефѣ могло бы быть горизонтально.

4) Для свободнаго пропуска въ ненавигаціонное время текущихъ водъ пересѣкаемыхъ каналомъ болѣе значитель-

ныхъ рѣкъ и рѣчекъ, а также для предохраненія его отъ заносовъ и для удобства работъ при сооруженіи канала— слѣдуетъ, вмѣсто предположенныхъ въ такихъ случаяхъ глухихъ водосливовъ съ низовой стороны канала, устроить разборчатыя плотины и водоспуски.

5) Необходимо принять мѣры для регулированія уровня воды въ бьефѣ между шлюзами.

6) Слѣдовало бы представить, хотя бы примѣрный, подсчетъ стоимости канала въ предположеніи замѣны деревянныхъ сооруженій каменными и

7) Къ смѣтнымъ исчисленіямъ необходимо прибавить около 15% на непредвидѣнныя работы и расходы.

На основаніи всего вышеизложеннаго Техническое Совѣщаніе признало крайне желательнымъ разсмотрѣнный проектъ измѣнить и дополнить согласно вышеуказаннымъ соображеніямъ и заключеніямъ.

Выписка изъ журнала Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 12 мая 1905 г. № 83/62 по поводу проекта соединенія рѣки Днѣпра съ Западной Двиной по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу.

По журналу Техническаго Совѣщанія, отъ 13, 20 и 31 мая 1904 г. №№ 69/58, „о проектѣ, составленномъ инженеромъ Семеновымъ, соединенія рѣки Днѣпра съ рѣкой Западной Двиной по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу", признано было крайне желательнымъ означенный проектъ измѣнить и пополнить согласно указаннымъ въ томъ же журналѣ соображеніямъ и заключеніямъ Совѣщанія.

Во исполненіе сего въ Отдѣлѣ водяныхъ и шоссейныхъ сообщеній составлены два варіанта названнаго канала по направленіямъ, изслѣдованнымъ инженеромъ Шелютою въ 1881 г., совпадающимъ преимущественно съ теченіемъ рѣчекъ Оршицы и Лучесы.

Первый изъ этихъ варіантовъ начинается у впаденія р. Орши въ р. Днѣпръ, идетъ вверхъ по этой рѣкѣ и на 20 вер. входитъ въ направленіе проекта инженера Семенова, совпадаетъ съ этимъ направленіемъ вплоть до Бабиновичскаго озера и на 48 вер. входитъ въ р. Лучесу, по которой идетъ до впаденія въ Западную Двину на 113 вер. отъ р. Днѣпра.

Второй варіантъ идетъ все время по р. Оршицѣ, мимо озеръ Орѣховскаго (на 24 верстѣ) и Девинскаго (на 36 верстѣ), по р. Серокоротнянкѣ, впадающей въ р. Лучесу (на 68 верстѣ) и, засимъ по р. Лучесѣ до впаденія ея въ р. Западную Двину (на 99 верстѣ).

Характерныя проектныя данныя направленій этихъ двухъ варіантовъ, а также направленія проекта инженера Семенова сопоставлены въ нижеслѣдующей таблицѣ:

ДАННЫЯ.	Варіанты		Направленіе инженера Семенова.
	I	II	
Полное протяженіе	113 вер.	$98^1/_2$ вер.	$85^3/_4$ вер.
Отмѣтка наивысшей точки водораздѣла	78,59	87,45	81,55
Отмѣтка въ Днѣпрѣ вес. гор. . .	73,98	73,98	73,98
Отмѣтка въ Днѣпрѣ подпорн. *)	71,48	71,48	71,48
Отмѣтка въ Зап. Двинѣ вес. гор. .	62,87	62,87	62,87
Отмѣтка въ Зап. Двинѣ подпорн. гор.	59,27	59,27	59,27
Отмѣтка дна канала на водораздѣлѣ	71,90	71,90	75,00
Число шлюзовъ со стороны рѣки Днѣпра	1	1	3
Число шлюзовъ со стороны рѣки Зап. Двины	9	9	11
Длина раздѣльнаго бьефа	44 вер.	41 вер.	78 вер.
„ шлюзов. части къ Днѣпру .	3 „	3 „	$2^1/_2$ „
„ „ „ „ З. Двинѣ	66 „	$54^1/_2$ „	$5^1/_4$ „

Оба варіанта составлены въ предположеніи, что питаніе водораздѣльнаго бьефа будетъ происходить изъ рѣки Днѣпра, въ которой для этого слѣдовало бы подпереть воду плоти-

*) Отъ ниже лежащей плотины, вошедшей въ составъ проекта шлюзованія р. Днѣпра отъ г. Орши до устья р. Березины.

ною до отмѣтки не менѣе 73,00, такъ чтобы глубина воды въ раздѣльномъ бьефѣ была не ниже 1,10 саж.; напоръ на эту плотину, т. е. разность горизонтовъ воды въ ней, былъ бы 73,00—71,48=1,52 саж.

Въ нѣкоторыхъ бьефахъ по р. Лучесѣ при ея спрямленіи (наименьшій радіусъ принятъ въ 80 саж.) приходится производить выемки глубиной до 8 и даже до 15 саж.; однако, при ближайшемъ подробномъ обслѣдованіи мѣстности, какъ это можно судить по плану, выемки эти, кажется, могли бы быть обойдены болѣе низменными мѣстами.

Въ прилагаемой при семъ таблицѣ приведенъ подсчетъ стоимости работъ по обоимъ варіантамъ, а также по направленію инженера Семенова; подсчетъ этотъ приведенъ въ двухъ предположеніяхъ: при сооруженіяхъ деревянныхъ и при каменныхъ.

Эти подсчеты сдѣланы на слѣдующихъ основаніяхъ.

Количество выемки грунта въ варіантахъ опредѣлено на основаніи отмѣтокъ его по оси этихъ варіантовъ, принимая поверхность грунта въ профиляхъ горизонтальной; количество насыпи исчислено примѣрно и принято въ 110.000 куб. саж. вслѣдствіе того, что таковой не потребуется для устройства водохранилища. На томъ же основаніи уменьшено количество дерновки и вымостки. Цѣны на эти работы приняты тѣ же, что и въ проектѣ Семенова.

Стоимость гидротехническихъ сооруженій принята по соотвѣтственнымъ (высшій предѣлъ) даннымъ изъ смѣтъ на шлюзованіе р. Днѣпра ниже Орши—для деревянныхъ, и р. Западной Двины ниже Витебска—для каменныхъ.

Засимъ, какъ это положено по Журналу Техническаго Совѣщанія № $^{69}/_{58}$ 1904 г., прибавлено 15% на непредвидѣнные расходы.

Такимъ образомъ, опредѣлилась полная стоимость работъ въ круглыхъ числахъ: по первому варіанту, при деревянныхъ сооруженіяхъ, въ 18.350.000 руб., при каменныхъ же—25.650.000 руб.; и по второму, при деревянныхъ—16.650.000 руб., при каменныхъ—23.000.000 р.; по проекту же инженера Семенова, если его смѣты дополнить и измѣнить согласно съ указаніями Техническаго Совѣщанія, стоимость устройства будетъ: при деревянныхъ сооруженіяхъ—19.300.000 руб., а при каменныхъ—26.500.000 руб.

Наконецъ, если плотину въ р. Днѣпрѣ поставить ниже устья канала, то число шлюзовъ въ обоихъ варіантахъ уменьшится на одинъ, поэтому стоимость работъ будетъ при сооруженіяхъ деревянныхъ по 1-му варіанту—18.250.000 руб. и по 2-му—16.550.000 руб., а при каменныхъ сооруженіяхъ: по 1-му варіанту—25.100.000 руб. и по 2-му—22.450.000 рублей.

Выслушавъ и разсмотрѣвъ вышеизложенное, Техническое Совѣщаніе полагало существенную важность разработки указанныхъ въ докладѣ варіантовъ, главнымъ образомъ, въ виду того, что питаніе канала можетъ быть достигнуто и вполнѣ обезпечено водами р. Днѣпра, наименьшій расходъ въ коемъ у г. Орши бываетъ не ниже 2,12 куб. саж. въ то время какъ питаніе канала не превыситъ 0,75 куб. саж. Оба эти варіанта, однако, не исключаютъ необходимости загражденія р. Лучесы при истокѣ ея изъ Бабиновичскаго озера, для регулированія расхода воды въ шлюзованной части Лучесы и образованія запаснаго резервуара.

Такъ какъ окончательный выборъ наиболѣе выгоднаго направленія канала долженъ быть основанъ на точномъ исчисленіи стоимости работъ, что можетъ быть сдѣлано лишь при составленіи подробнаго проекта, а не на основаніи представленныхъ подсчетовъ, то Техническое Совѣщаніе полагало бы, до выясненія возможности осуществить соединеніе по болѣе выгодному направленію, считать стоимость устройства Днѣпровско-Западно-Двинскаго воднаго сообщенія по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу въ 19.300.000 руб. при гидротехническихъ сооруженіяхъ деревянныхъ и 26.500.000 руб. при каменныхъ, согласно имѣющимся проектамъ.

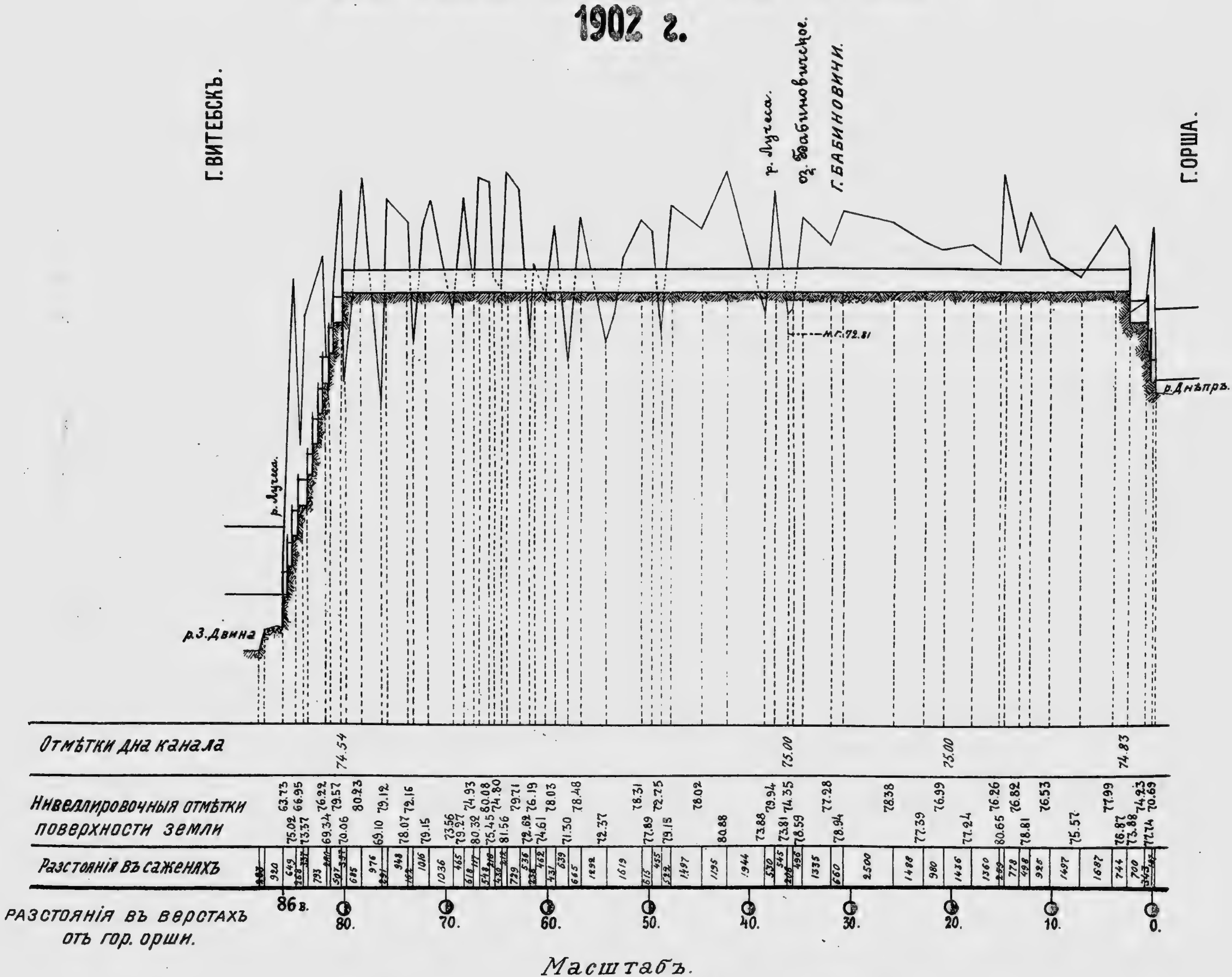
На основаніи вышеизложеннаго Техническое Совѣщаніе полагаетъ:

1) При составленіи окончательнаго проекта Лучесо-Оршицкаго соединенія имѣть въ виду указанные въ соображеніяхъ доклада два варіанта, по которымъ произвести подсчетъ работъ на основаніи дополнительнаго изысканія сихъ двухъ направленій.

2) Признать, что опредѣленная составителемъ проекта стоимость въ 19.300.000 руб. при деревянныхъ сооруженіяхъ исчислена правильно и что съ принятіемъ каменныхъ сооруженій стоимость эта увеличится до 26.500.000 рублей.

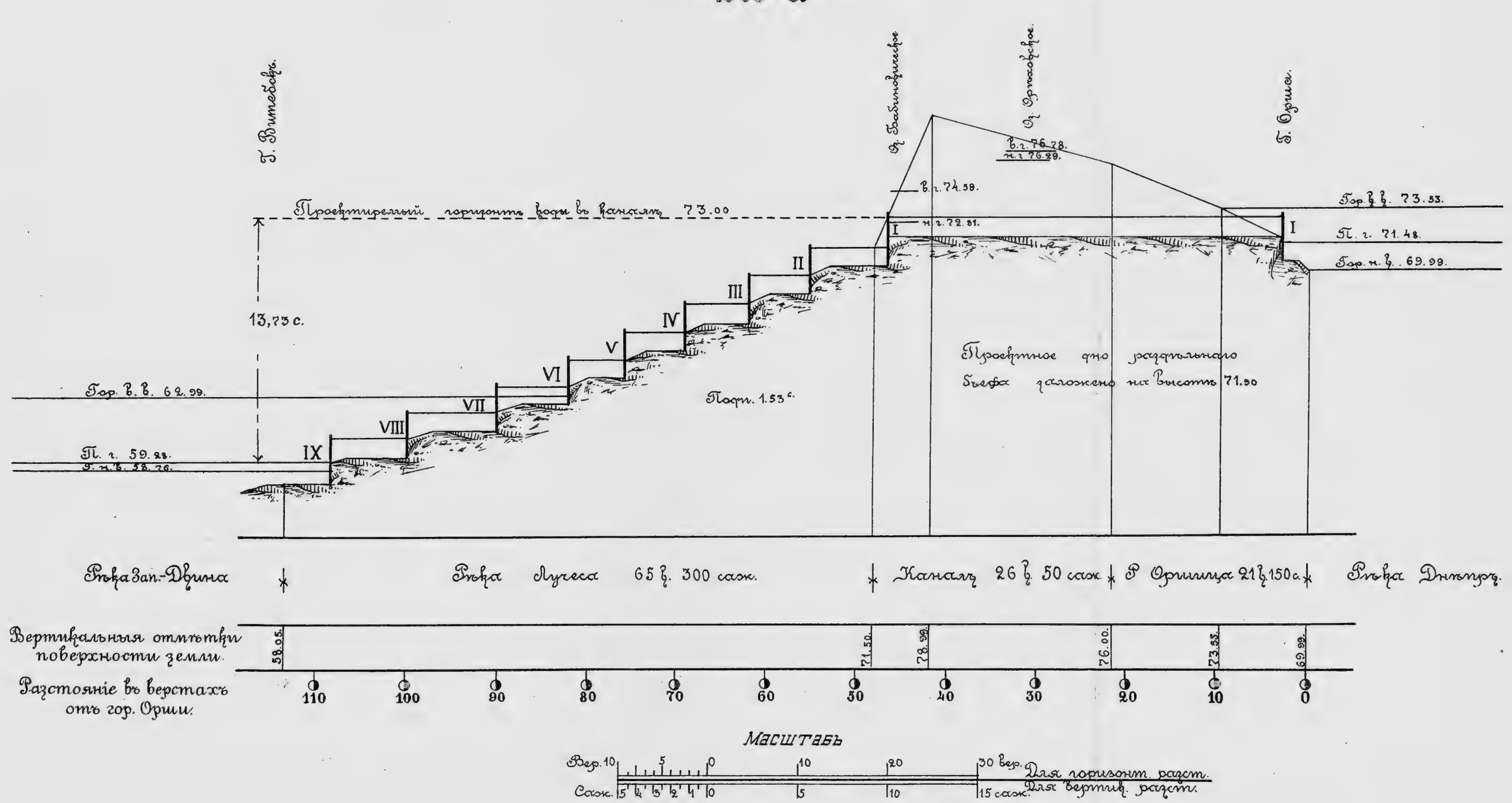
Сокращенная продольная профиль соединительнаго канала между Днѣпромъ и Зап. Двиною по проекту инж. Семенова.

1902 г.



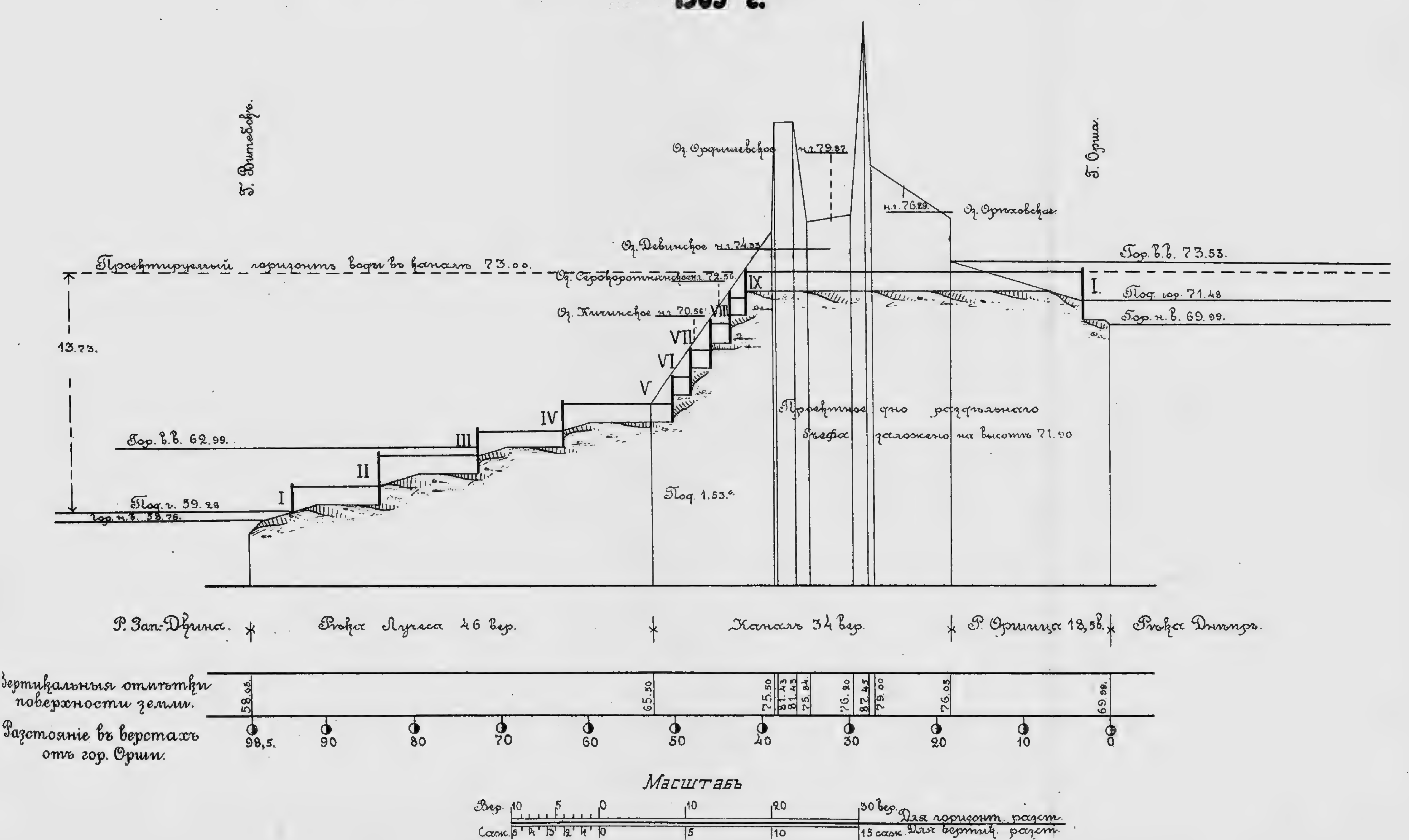
Сокращенная продольная профиль соединительнаго канала между Днѣпромъ и Зап. Двиною по варіанту I-му, разработанному въ отдѣлѣ вод. и шосс. сообщ.

1905 г.



Сокращенная продольная профиль соединительнаго канала между Днѣпромъ и Зап. Двиною по варіанту II-му, разработанному въ отдѣлѣ вод. и шосс. сообщ.

1905 г.



Р. Днѣпръ отъ г. Орши до р. Березины.

Описаніе проекта шлюзованія р. Днѣпра отъ г. Орши до устья р. Березины.

Р. Днѣпръ отъ выхода въ нее близъ г. Орши предполагаемаго соединительнаго съ рѣкою Зап. Двиною канала имѣетъ до устья р. Березины протяженіе въ 384 версты и 15 саж. паденія при меженнемъ горизонтѣ.

Меженній горизонтъ воды въ р. Днѣпрѣ у г. Орши возвышается надъ уровнемъ Балтійскаго моря на 70,40 саж., а у устья р. Березины на 55,33 саж.; такъ какъ при составленіи проекта соединительнаго канала горизонтъ воды въ Днѣпрѣ у выхода въ него канала предполагался подпертымъ на 1 саж. надъ меженнимъ горизонтомъ воды 1898 года, то все паденіе подпертой воды на разсматриваемомъ участкѣ рѣки будетъ 16 саж. Отмѣтка короля послѣдняго шлюза на соединительномъ каналѣ—70,20.

Уклонъ воды въ Днѣпрѣ колеблется между 0,000059 и 0,000202 при низкомъ горизонтѣ, бывшемъ въ августѣ 1898 года, средній же уклонъ—0,000078.

Ширина рѣки на этомъ участкѣ въ межень отъ 20 до 80 саж., при высокихъ же водахъ достигаетъ 5 верстъ. Глубина воды въ межень наблюдается отъ 0,30 до 2,00 с., весеннія воды за послѣднія 25 лѣтъ подымались надъ низкими у г. Орши на 3,53 саж., а у м. Жлобина на 1,86 саж. Такимъ образомъ, наинизшая отмѣтка горизонта воды у г. Орши была 70,27, а наивысшая 73,98, а у м. Жлобинъ—наинизшая 58,05, наивысшая 59,91 саж.

При составленіи настоящаго проекта имѣлось въ виду, чтобы шлюзованный участокъ р. Днѣпра отвѣчалъ та-

кимъ же судоходнымъ условіямъ, какъ и соединительный каналъ между рр. Днѣпромъ и Зап. Двиной, который приспособленъ для пропуска судовъ длиною до 30 саж., шириною до 6 с. и съ осадкою до 10 четвертей аршина. Въ виду этого шлюзнымъ камерамъ приданы нижеслѣдующіе размѣры: длина между королями 39,45, ширина 6,5 саж., глубина на короляхъ 1,20 саж. и длина шкафной части 4,45.

Все паденіе (16 саж.) предполагаемой къ шлюзованію части р. Днѣпра, распредѣляется по проекту между 14 плотинами. Составитель проекта нашелъ невыгоднымъ устройство всѣхъ плотинъ съ одинаковымъ подпоромъ въ виду того, что по условіямъ мѣстности въ этомъ случаѣ потребовалось бы сооруженіе большаго количества оградительныхъ дамбъ.

Первыя четыре (сверху) плотины имѣютъ подпоръ по 1,5 саж., а остальныя 10 плотинъ—1 саж.; при этомъ глубина воды во всѣхъ бьефахъ достигаетъ не менѣе 1,10 саж.

Шлюзы при плотинахъ имѣютъ соотвѣтствующій подпоръ, т. е. первые четыре шлюза по 1,5 саж., а остальные десять по 1 саж. Тринадцать шлюзовъ предполагается устроить въ прокопахъ и одинъ шлюзъ, № XI у м. Жлобина, въ лѣвомъ рукавѣ рѣки, такъ какъ въ этомъ мѣстѣ находится островъ.

При опредѣленіи пролетовъ плотинъ составитель проекта руководствовался формулою Дюбуа, причемъ не принималъ въ разсчетъ скорости теченія воды въ рѣкѣ, имѣя въ виду, что съ устройствомъ въ руслѣ рѣки плотинъ, скорости эти мѣняются въ сторону уменьшенія и опредѣленная такимъ образомъ ширина отверстія плотины даетъ болѣе увѣренности въ томъ, что не будетъ слишкомъ стѣснено теченіе воды въ рѣкѣ.

При разсчетѣ глубины заложенія фахбаума составитель проекта руководствовался мыслью, чтобы съ устройствомъ плотинъ, когда онѣ разобраны, не было измѣнено въ меженнее время судоходное состояніе рѣки сравнительно съ естественнымъ ея состояніемъ. На участкѣ Днѣпра отъ г. Орши до Березины въ меженнее время глубина по фарватеру въ нѣкоторыхъ мѣстахъ бываетъ не болѣе 0,30 саж., поэтому при расчетахъ принималась въ соображеніе глубина воды надъ лежащими на флютбетѣ плотины фермами въ 0,40 саж.,

при условіи, чтобы подпоръ воды выше плотинъ былъ не болѣе 0,01 саж. и чтобы величина этого подпора не входила въ вышесказанную глубину 0,40 саж.

Расходъ воды, соотвѣтствующій меженнему низкому стоянію въ августѣ 1898 г., составлялъ у г. Орши 2,12 куб. с. въ сек., при площади живого сѣченія 20,925 кв. саж. и при средней скорости теченія воды 0,101 саж. въ сек., а у м. Жлобина—4,201 куб. саж. при площади живого сѣченія 27,610 кв. саж. и при скорости 0,152 саж.

Весенній расходъ воды въ Днѣпрѣ въ 1899 году составлялъ у г. Орши 72,992 куб. саж. въ сек. при площ. жив. сѣч. 142.698 кв. саж. и при средней скорости 0,511 саж. въ сек.; а у м. Жлобинъ 76,148 к. с. при живомъ сѣченіи 238,74 кв. саж. и при средней скорости 0,319 саж.

Всего плотинъ, какъ уже было упомянуто, 14, изъ нихъ незатопляемы XI, XII и XIII, остальныя же затопляются весенними водами.

Пролеты плотинъ опредѣлены разсчетомъ въ двухъ пунктахъ—у гор. Орши и у м. Жлобинъ, т. е. приблизительно въ началѣ и въ концѣ шлюзуемаго участка, въ остальныхъ же пунктахъ пролеты плотинъ опредѣлены соображаясь съ увеличеніемъ расхода воды отъ притоковъ. Ширина отверстія плотинъ колеблется между 28 саж. (пл. № I) и 60 саж. (пл. № XIV).

Пролеты плотинъ опредѣлены, какъ сказано выше, пользуясь формулою Дюбуа, причемъ ходъ расчета былъ нижеслѣдующій. Опредѣлялся пролетъ плотинъ въ предположеніи пропуска меженнихъ водъ при сложенныхъ фермахъ при подпорѣ въ 0,01 саж. и глубинѣ заложенія фахбаума въ 0,40 саж. ниже горизонта воды. Такимъ образомъ въ формулѣ получалась одна неизвѣстная величина,—пролетъ, которая и опредѣлялась. Полученный пролетъ подставлялся въ ту же формулу Дюбуа, но уже въ предположеніи весенняго расхода и изъ нея опредѣлялся подпоръ (H—h), по которому и судилось о достаточности или недостаткѣ раньше опредѣленнаго пролета. Такимъ образомъ для плотины № I (у г. Орши) подпоръ получился равнымъ 0,20 саж. въ предположеніи, что плотина не затопляется весенними водами, а у м. Жлобина—0,13 сажени.

Плотины проектированы по системѣ Пуаре со щитовыми

затворами; теоретически опредѣленная высота фермъ колеблется между 2,62 саж. и 1,54 саж.

Чтобы избѣжать такого неудобства, всѣ фермы разбиты на 4 серіи по высотѣ.

Первую серію составляютъ фермы для плотинъ за №№ I, II, III и IV; для нихъ высота фермы 2,62 саж.; вторая серія для плотинъ №№ V, VII и XII—высотою 2,14 саж.; третья серія для плотинъ №№ VI, VIII, IX, X и XI—высотою 1,96 саж. и четвертая серія для плотинъ №№ XIII и XIV—высотою 1,75 саж.

При такомъ распредѣленіи фермъ плотины будутъ возвышаться надъ поверхностью подпорной воды не на одну и ту же величину, а на разныя—отъ 0,14 до 0,28 саж.

Вышеприведенныя высоты фермъ увеличены еще на высоту толщины уложенныхъ другъ на друга фермъ; окончательно высота фермъ получилась слѣдующею:

для	I	серіи	—255″ =3,03	саж.
„	II	„	—207″ =2,46	„
„	III	„	—193″ =2,30	„
„	IV	„	—170″ =2,02	„

Фермы Пуаре спроектированы обыкновенной однораскосной системы—съ постояннымъ для всѣхъ плотинъ уклономъ передняго и задняго реберъ и съ однообразной шириной всѣхъ фермъ по верху, равной $62^1/_3$″ = 0,74 саж. Фермы раздѣлены по высотѣ горизонтальными прямыми на рядъ панелей равной высоты. Фермы I серіи раздѣляются на 4 панели, а фермы II, III и IV серіи—на 3 панели.

По верху фермъ проложено три рельса на разстояніи 33″ другъ отъ друга. Рельсы эти представляютъ собою три пути: по внутреннему и каждому изъ внѣшнихъ образуется два пути шириною 33″, а по внѣшнимъ—одинъ путь въ 66″ шириной. По широкому пути движется лебедка, служащая для подъема фермъ. По парѣ рельсовъ со стороны напора движется кранъ для подъема и установки щитовъ, а по парѣ рельсовъ со стороны нижняго бьефа передвигается телѣжка для перевозки щитовъ.

Уширеніе верхней стороны фермы для возможности помѣщенія на ней 3-хъ рельсовъ получено прибавленіемъ тре-

угольной консоли къ верхней панели фермы со стороны противоположной напору.

Приспособленія для сборки и разборки плотинъ состоятъ изъ ручной лебедки для поднятія фермъ, подвижного поворотнаго крана для разборки щитовъ, силою въ 46 пуд., и телѣжки для подвозки щитовъ.

Запирать плотины предполагается щитами, такъ какъ спицы получаются очень громоздкими и тяжелыми, а потому и управленіе ими весьма затруднительно, а при нетщательной установкѣ спицъ теряется много воды на фильтрацію между ними.

Почти всѣ флютбеты для плотинъ заложены ниже естественнаго дна рѣки, поэтому составитель проекта считаетъ излишнимъ устройство въ флютбетахъ проектируемыхъ плотинъ понурнаго и сливнаго половъ, такъ какъ устраивать ихъ придется ниже дна рѣки, а потому они не отвѣчали бы той цѣли, для которой они обыкновенно устраиваются.

Для устраненія возможности фильтраціи черезъ основаніе плотины предположено забить со стороны напора тройной шпунтовый рядъ изъ досокъ въ 3″ толщиною; со стороны же нижняго бьефа шпунтовый рядъ устраивается изъ брусьевъ.

Какъ указано раньше, сообразно подпору плотинъ четыре шлюза имѣютъ паденіе по 1,5 саж., а десять шлюзовъ по 1 саж. Размѣры шлюзнымъ камерамъ приданы такіе же, какъ и на проектированномъ соединительномъ каналѣ между р. Днѣпромъ и Зап. Двиною по Лучесо-Оршицкому водораздѣлу, а именно разстояніе между королями шлюза 39,45 саж., ширина 6,5 саж., глубина на королѣ 1,20 саж., длина шкафной части 4,45 саж., такъ что разстояніе между шкафными частями—35 саж. Всѣ сооруженія предполагается построить изъ дерева, по типу, принятому для соединительнаго канала.

Въ мѣстахъ крутыхъ поворотовъ рѣки предполагается произвести ея спрямленіе перекопами; такихъ перекоповъ запроектировано 11, при чемъ водный путь укорачивается благодаря имъ на 43 версты 210 саж. Спрямляющимъ перекопамъ, а равно и деривационнымъ каналамъ для шлюзовъ, приданы размѣры такіе же, какъ и соединительному каналу, а именно: ширина 14 саж. по дну при глубинѣ въ 1,10 саж. Въ кривыхъ частяхъ перекопамъ придано соотвѣтственное уширеніе.

Для тяги судовъ бечевою устраивается бечевникъ такого же профиля, какъ и на соединительномъ каналѣ. Возвышеніе бечевника надъ подпорнымъ горизонтомъ не менѣе 0,30 саж. и не болѣе 2,30 саж., причемъ наибольшее разстояніе отъ бечевника до глубины, достаточной для судоходства, не превосходитъ 8-ми саженъ.

Такъ какъ при выборѣ подпора и мѣстъ расположенія плотинъ главнымъ образомъ обращалось вниманіе на то, чтобы не производить затопленія земель, то съ этою цѣлью въ нѣкоторыхъ мѣстахъ предполагается возвести оградительныя дамбы. Общая длина такихъ дамбъ составляетъ около 10 верстъ при наибольшей высотѣ дамбы въ 1,50 саж., причемъ общій объемъ ихъ составляетъ 10.500 куб. саж. Кромѣ того въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, въ общей сложности тоже около 10 верстъ, роль оградительныхъ дамбъ будетъ исполнять возводимый бечевникъ.

Подъ перекопы для спрямленія рѣки и для устройства шлюзовъ и плотинъ потребуется занять около 105 дес.

По общимъ смѣтамъ исчислено расходовъ:

А) На устройство плотинъ.	1.528.539	руб.
„ шлюзовъ.	1.890.673	„
„ цейхгаузовъ, сторожевыхъ домовъ. . . .	65.103	„
Б) На устройство перекоповъ для спрямленій рѣки.	254.759	„
В) На устройство бечевника и бечевыхъ мостовъ.	1.067.833	„
Г) На устройство оградительныхъ дамбъ.	204.107	„
Д) На уплату за отчуждаемую землю . .	32.422	„
Всего .	5.043.436	руб.

Выписка изъ журнала Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 9 іюля и 19 декабря 1904 г. по проекту шлюзованія р. Днѣпра отъ г. Орши до устья р. Березины.

При разсмотрѣніи представленнаго проекта въ Отдѣлѣ вод. и шосс. сообщ. было усмотрѣно, что въ общемъ число плотинъ и шлюзовъ можно признать непреувеличеннымъ.

Въ виду же того, что судоходство на участкѣ р. Днѣпра между г. Оршей и р. Березиной до настоящаго времени, благодаря мелководью, не имѣло возможности развиваться и такимъ образомъ путь этотъ какъ бы создается вновь, можно ограничиться на первое время деревянными шлюзами, тѣмъ болѣе, что срокъ службы этихъ сооруженій (приблизительно около 20 лѣтъ) позволяетъ ихъ впослѣдствіи замѣнить каменными—именно тогда, когда судоходство по рѣкѣ уже разовьется въ достаточной степени и характеръ его точно опредѣлится. Что же касается плотинъ, то для нихъ, какъ для сооруженій постоянныхъ, камень являлся бы наиболѣе подходящимъ строительнымъ матеріаломъ, и хотя, по словамъ составителя проекта, его по близости не имѣется, тѣмъ не менѣе желательно было бы выяснить стоимость этихъ сооруженій или хотя бы однихъ только флютбетовъ въ нихъ изъ камня.

Устройство бечевниковъ можно признать преждевременнымъ въ виду невыясненности размѣра и характера судоходства, и такимъ образомъ, за вычетомъ ихъ стоимости изъ смѣты, общая сумма можетъ быть уменьшена болѣе чѣмъ на милліонъ рублей (1.067.833 р. 32 коп.).

При дальнѣйшемъ разсмотрѣніи проекта была замѣчена нецѣлесообразность устройства тройного шпунтоваго ряда во флютбетахъ плотинъ и признано необходимымъ замѣнить его брусчатымъ. Что касается понурныхъ и сливныхъ половъ, которые хотя и спроектированы, но не включены составителемъ проекта въ смѣту, то устройство таковыхъ признается необходимымъ, на что потребуется по исчисленію инж. Семенова 233.976 руб. 51 коп.

Относительно высоты фермъ можно замѣтить, что таковую возможно уменьшить по крайней мѣрѣ на 0,40 саж., такъ какъ нѣтъ необходимости закладывать фахбаумы плотинъ по наименьшей глубинѣ вышележащаго бьефа въ виду того, что при столь низкихъ горизонтахъ, вода въ рѣкѣ уже будетъ подперта плотинами и судоходство будетъ совершаться черезъ шлюза; однако пороги плотины во всякомъ случаѣ необходимо запроектировать такимъ образомъ, чтобы они прикрывали собою сложенныя фермы.

Что касается разсчета отверстій плотинъ, то таковыя отверстія слѣдовало бы опредѣлять собственно при томъ расходѣ воды, который отвѣчаетъ высотѣ незатопляемыхъ

частей сооруженій, ибо при болѣе низкихъ горизонтахъ судоходство можетъ уже пользоваться шлюзами, при болѣе же высокихъ—живое сѣченіе рѣки будетъ меньше стѣснено, чѣмъ при указанномъ выше разсчетномъ горизонтѣ.

Что касается ледохода, то сооруженія его дѣйствію подвергаться не будутъ, такъ какъ ледоходъ бываетъ при горизонтахъ значительно выше площадокъ сооруженій.

Техническое Совѣщаніе вполнѣ согласилось съ изложенными выше замѣчаніями, при чемъ относительно устройства бечевника было высказано соображеніе, что, принимая во вниманіе значительную длину бьефовъ на вновь устраиваемомъ судоходномъ пути, въ среднемъ около 30 верстъ, вполнѣ возможно ожидать впослѣдствіи развитія паровой тяги судовъ. На первое же время цѣлесообразнѣе ограничиться срѣзками берега только въ наиболѣе неудобныхъ мѣстахъ, при чемъ для мѣстнаго движенія слѣдовало бы устроить бечевникъ самаго легкаго типа.

Кромѣ того Техническое Совѣщаніе указало на необходимость при составленіи окончательнаго проекта обратить вниманіе на расположеніе шлюзовъ въ деривaціонныхъ каналахъ, стремясь для уменьшенія земляныхъ работъ помѣстить ихъ по возможности въ концѣ таковыхъ, соблюдая при томъ удобство фарватера. При этомъ Техническое Совѣщаніе полагало бы желательнымъ длину шлюзной камеры увеличить на 3 саж., что дало бы возможность одновременно пропускать черезъ шлюза судно длиною въ 30 саж. и буксирующій его пароходъ длиною до 10 саж.

Соотвѣтствующее этому удлиненію камеръ незначительное увеличеніе расходовъ можно отнести на счетъ непредвидѣнныхъ.

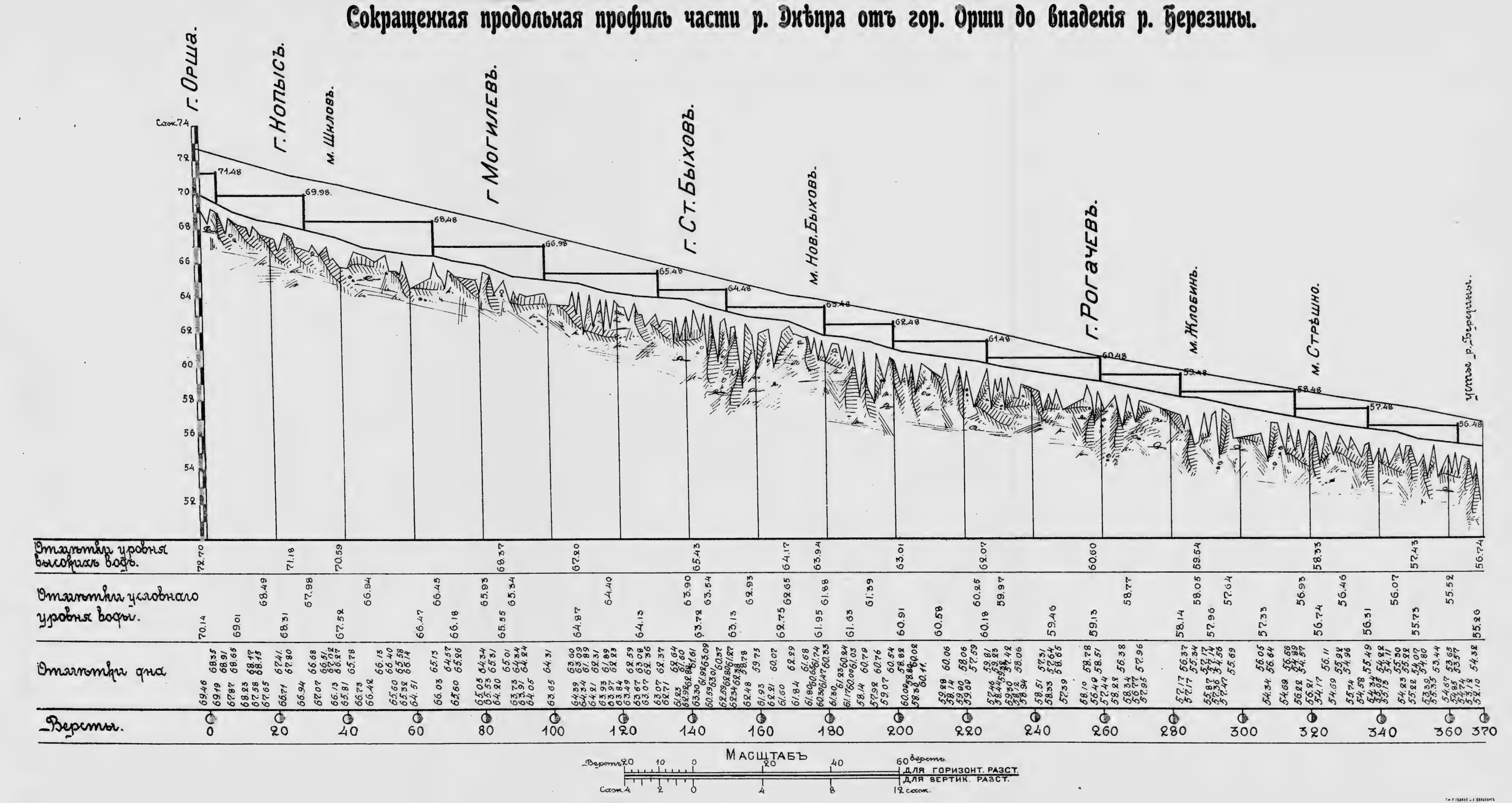
Что касается окончательнаго выбора мѣста расположенія плотинъ, то таковое по мнѣнію Техническаго Совѣщанія выяснится при составленіи исполнительнаго проекта, послѣ болѣе детальнаго изслѣдованія рѣки въ мѣстахъ предполагаемыхъ сооруженій, при чемъ необходимо имѣть въ виду возможное уменьшеніе объема оградительныхъ дамбъ.

Такимъ образомъ общая смѣта расходовъ по шлюзованію разсматриваемаго участка рѣки выразится въ слѣдующихъ числахъ:

А)	На устройство плотинъ	1.528.539	руб.
	„ „ шлюзовъ	1.890.673	„
	„ „ цейхгаузовъ, сторожевыхъ домовъ	65.103	„
Б)	На устройство прокоповъ для спрямленій рѣки	254.759	„
В)	На устройство оградительныхъ дамбъ .	204.107	„
Г)	На устройство понурныхъ и сливныхъ половъ плотинъ	233.967	„
Д)	На уплату за отчужденіе земель . . .	32.422	„
	Всего . . .	4.209.570	руб.
Е)	На непредвидѣнные расходы 15% отъ всей суммы	631.435	руб.
Ж)	На техническій надзоръ и контроль 5% со всей суммы	242.050	„
	Всего . . .	5.083.056	руб.
	или круглымъ числомъ	5.100.000	р. *)

На основаніи вышеизложеннаго Техническое Совѣщаніе полагало-бы разсмотрѣнный предварительный проектъ шлюзованія р. Днѣпра на участкѣ отъ г. Орши до р. Березины признать составленнымъ въ общемъ правильно, съ тѣмъ, чтобы при составленіи исполнительнаго проекта были приняты во вниманіе изложенныя въ семъ журналѣ соображенія, при чемъ смѣту на расходы по означеннымъ работамъ въ суммѣ 5.100.000 руб. признать не преувеличенной.

*) При замѣнѣ деревянныхъ сооруженій каменными стоимость работъ выразится суммою 13.350.000 руб.


Сокращенная продольная профиль части р. Днѣпра отъ гор. Орши до впаденія р. Березины.
г. Орша
г. Копысь
м. Шкловъ
г. Могилевъ
г. Ст. Быховъ
м. Нов. Быховъ
г. Рогачевъ
м. Жлобинъ
м. Стрѣшно
устье р. Березины
Саж. 74
72
70
68
66
64
62
60
58
56
54
52
71.48
69.98
68.48
66.98
65.48
64.48
63.48
62.48
61.48
60.48
59.48
58.48
57.48
56.48
Отмѣтки уровня высокихъ водъ.
72.70
71.18
70.59
68.37
67.20
65.43
64.17
63.94
63.01
62.07
60.60
59.54
58.33
57.43
56.74
Отмѣтки условнаго уровня воды.
Отмѣтки дна
Версты.
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
220
240
260
280
300
320
340
360
370
Масштабъ
Верстъ 20
10
0
20
40
60 верстъ
для горизонт. разст.
для вертик. разст.
Саж. 4
2
0
4
8
12 саж.

Рѣка Западная Двина.

Описаніе проекта шлюзованія р. Западной Двины отъ города Витебска до острова Далена.

Въ 1886—1887 гг. инженеромъ Шелютой произведены были изысканія З. Двины и составленъ проектъ ея улучшенія для плаванія судовъ при осадкѣ въ 6 четв. арш.; проектъ этотъ дальнѣйшаго движенія не получилъ, изысканія же послужили къ составленію инженеромъ Могучимъ разсматриваемаго проекта, составляющаго часть проекта Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути между Балтійскимъ и Чернымъ морями. Предполагаемое улучшеніе обнимаетъ часть рѣки З. Двины отъ впаденіе рѣки Лучесы у города Витебска до острова Далена, выше г. Риги; протяженіе этой части составляетъ 556 верстъ, при общемъ паденіи 58,5 саж. Въ указанныхъ предѣлахъ рѣка, по свойствамъ своимъ, можетъ быть раздѣлена на два участка. Первый участокъ, отъ гор. Витебска до пороговъ Дубки, длиною 400 верстъ; общее паденіе на этомъ участкѣ 20 саж. (0,05 саж. на 1 версту); наибольшая скорость теченія 0,8 саж. въ 1 сек.; весеннія воды возвышаются надъ меженними иногда до 6 саж., а обыкновенная высота весенняго разлива 4,5—5 саж.; грунтъ песчано-глинистый. Второй участокъ, отъ п. Дубки до острова Даленъ, длиною 156 верстъ при общемъ паденіи 38,5 саж. (0,25 саж. на 1 версту); средняя высота весенняго горизонта надъ меженнимъ составляетъ 3 саж.; скорость теченія доходитъ мѣстами до 1,82 саж. въ сек., оставаясь значительной (болѣе 1 саж.) на всемъ участкѣ; грунтъ скалистый, или гравелистый. Расходъ воды при низкомъ го-

ризонтѣ 1887 года составлялъ въ городѣ Витебскѣ 7 к. с. въ сек., у острова Даленъ 18 куб. саж.; лѣтомъ по рѣкѣ дважды проходятъ паводки, достигая высоты 0,9 саж. надъ горизонтомъ низкихъ водъ. Затрудненія судоходства заключаются: 1) въ меляхъ и порогахъ, 2) въ подводныхъ камняхъ, 3) въ извилистости фарватера, 4) въ большой скорости теченія на протяженіи 156 верстъ нижней части рѣки; скорость здѣсь, какъ указано выше, достигаетъ мѣстами 1.82 саж. Такова, въ общихъ чертахъ, характеристика рѣки на разсматриваемомъ протяженіи.

При проектированіи были приняты заданія Инженернаго Совѣта, установленныя 2 декабря 1898 г. для раздѣльнаго канала Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути. Заданія эти слѣдующія (журналъ № 263).

1) Ширина канала водораздѣльнаго бьефа должна быть 14 саж. по дну.

2) Глубина канала, считая отъ подпорнаго горизонта, должна быть 1,1 саж.

3) Размѣры шлюзовъ должны соотвѣтствовать пропуску черезъ нихъ судовъ длиною 30 саж., шириною 6 саж. и съ осадкою 10 четв. аршина, съ каковою цѣлью длина шлюзной камеры должна быть не менѣе 35 саж., ширина 6,5 саж. и глубина на порогѣ 1,20 саж.

Далѣе, въ основаніе проекта были приняты соображенія, высказанныя Техническимъ Совѣщаніемъ при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссейныхъ дорогъ въ засѣданіи 25 августа 1903 г. (журналъ № 153/127). Соображенія эти заключаются въ слѣдующемъ:

Принимая во вниманіе, что полное шлюзованіе р. Зап. Двины для судовъ съ осадкою въ 10 четв. аршина потребуетъ весьма значительныхъ затратъ, Техническое Совѣщаніе нашло цѣлесообразнымъ при составленіи вышеуказаннаго проекта имѣть въ виду и такое расположеніе сооруженій, при которомъ представлялось бы возможнымъ, предварительно полнаго шлюзованія, осуществить проектъ инженера Шелюты, въ цѣляхъ улучшенія рѣки для судоходства съ осадкою въ 6 четв. аршина; въ виду же того, что до осуществленія проекта улучшенія р. Зап. Двины для судоходства съ осадкою въ 10 четв. аршина можетъ пройти довольно значительный промежутокъ времени, въ теченіе котораго въ руслѣ рѣки

произойдутъ измѣненія, Техническое Совѣщаніе полагало, что окончательный проектъ долженъ быть выработанъ лишь предъ приступомъ къ работамъ, для чего будетъ необходимо произвести дополнительныя изслѣдованія мѣстъ расположенія намѣченныхъ сооруженій.

Что касается типовъ сооруженій, то, въ цѣляхъ удешевленія стоимости шлюзованія р. Зап. Двины, Техническаго Совѣщанія признало возможнымъ устроить: 1) плотины системы Пуаре со щитовыми затворами и каменными флютбетами; фермы плотинъ желѣзныя; плотины затопляемыя весенними водами и возвышающіяся на 0,30—0,40 саж. надъ подпорнымъ горизонтомъ: 2) шлюза затопляемые весенними водами и возвышающіеся до той же высоты, что и плотины; головныя части шлюзовъ сдѣлать каменными, что же касается камерныхъ стѣнъ, то ихъ сдѣлать изъ имѣющагося въ районѣ работъ матеріала; шлюзныя ворота, въ виду мѣстной дороговизны лѣсныхъ матеріаловъ, проектировать желѣзными.

Отверстія плотинъ признано болѣе безопаснымъ разсчитывать по расходу низкихъ водъ 1887 г., такъ какъ этотъ разсчетъ дастъ нѣкоторый запасъ въ отверстіи плотинъ и позволитъ пользоваться закрытыми сооруженіями въ болѣе значительный періодъ времени.

Признавая, что подпорный горизонтъ безусловно долженъ имѣть нѣкоторый уклонъ и что предполагаемое инж. Могучимъ паденіе въ 0,005 саж. на версту основано на данныхъ, взятыхъ изъ наблюденій на шлюзованныхъ частяхъ р. р. Шексны и Ковжи, Техническое Совѣщаніе, по соображенію съ расходомъ воды въ р. Зап. Двинѣ и длиною проектируемыхъ бассейновъ, признало отвѣчающее сему уклону паденіе подпорнаго горизонта возможнымъ принять при составленіи проекта шлюзованія р. Зап. Двины.

Плотины. Флютбеты и устои плотинъ—каменные. Флютбетъ возвышается на 0,20 саж., а порогъ плотины—на 0,60 саж. надъ поверхностью короля. Плотины закрываются при помощи желѣзныхъ фермъ Пуаре и деревянныхъ щитовъ; разстояніе между фермами $^2/_3$ саж. Основаніе плотинъ въ землистыхъ грунтахъ ограждено шпунтовыми стѣнками толщиною $3^1/_2$ дюйма; стѣнка эта забита на глубину 1,65 саж. ниже короля шлюза въ крѣпкомъ хрящеватомъ грунтѣ и на 2,40 саж. въ остальныхъ землистыхъ грунтахъ; эта послѣдняя величина взята

нѣсколько преувеличенною вслѣдствіе отсутствія точныхъ данныхъ о характерѣ грунта. Основаніе подъ плотину устроено изъ бетонной и бутовой кладки, облицованной гранитнымъ камнемъ.

Тонкій устой плотины съ откосными крыльями *); толщина его по верху 1,00 саж. Толстый устой, за исключеніемъ сооруженій №№ 7 и 15, гдѣ онъ сопряженъ съ дамбою, примыкаетъ къ рѣчной стѣнѣ шлюза и заключаетъ въ себѣ нишу, полъ которой имѣетъ уклонъ, равный уклону сложенной фермы. Верхнія площадки толстыхъ устоевъ покрыты слоемъ бетона толщиною 0,10 саж. Плотины соединены съ берегомъ при помощи дамбъ шириною по верху 5 саж. Откосы дамбъ двойные со стороны верхняго бьефа и тройные съ противоположной стороны.

Откосы дамбъ, такъ же какъ верхнія ихъ площадки на разстояніи 1 саж. отъ краевъ, одѣты двойною мостовою въ плетнѣ; остальная часть площадки покрыта только двойной мостовою. Выше плотины, на высотѣ порога, по дну устроена призма изъ сухой каменной кладки; ширина горизонтальной площадки этой призмы 0,50 саж.; откосу придано двойное заложеніе. Ниже плотины, по ширинѣ 5 саж., устроена рисберма изъ камня; рисберма эта при плотинахъ, расположенныхъ въ землистомъ грунтѣ, состоитъ изъ 9 рядовъ свай, забитыхъ въ шахматномъ порядкѣ на глубину 0,75 саж., и изъ ряда свай, забитыхъ частокомъ; пространство между сваями заполнено сухою каменною кладкою, а ниже послѣдняго ряда свай устроена каменная отсыпь съ двойнымъ откосомъ. Въ сооруженіяхъ, залегающихъ на скалистомъ грунтѣ, рисберма устроена изъ ряжей, прикрѣпленныхъ штырями къ скалѣ и заполненныхъ камнемъ.

Фермы, поддерживающія щиты, системы Пуаре, съ прямыми и обратными раскосами; панелей три. Крайніе пролеты плотинъ закрываются при помощи особаго устройства желѣзныхъ щитовъ. Вѣсъ фермъ Пуаре для напоровъ 1,50, 1,25 и 1,00 саж. составляетъ соотвѣтственно 110, 90 и 80 пуд. металлическихъ частей.

Шлюзы. Главные размѣры шлюзовъ слѣдующіе: ширина камеры 6,50 саж., ширина шкафныхъ частей 7,80 саж., длина

*) Типъ этотъ примѣненъ на р. Шекснѣ.

верхней головы 11,60 саж., длина нижней головы 8,60 саж.; длина камеры 35 саж.; общая длина шлюза 55,1 саж., а между королями 42,45. саж.

Для скалистыхъ и землистыхъ грунтовъ спроектировано два типа шлюзовъ, отличающихся своими основаніями. Основаніе шлюзовъ въ землистомъ грунтѣ ограждено дощатой шпунтовой линіей, забитой во всѣхъ грунтахъ, кромѣ хрящеватаго, на глубину 2,40 саж. ниже плоскости короля; въ хрящеватомъ грунтѣ шпунтовыя линіи забиты на глубину 1,25 ниже той же плоскости; основаніе шлюза устроено изъ бетонной кладки толщиною въ головныхъ частяхъ 0,75 саж.; толщина бетоннаго слоя въ камерѣ при землистомъ грунтѣ 0,35 саж.; въ скалистомъ и каменистомъ грунтахъ дно камеры бетономъ не покрывается. Рѣчная стѣна шлюза прямоугольнаго сѣченія: толщина ея 1,75 саж. Береговая стѣна трапецоидальнаго сѣченія, шириною по верху 1,00 саж.

Наполненіе и опорожненіе шлюза предполагается производить при помощи 4-хъ водопроводныхъ галлерей, размѣрами 0,92 саж. на 0,75 саж. Галлереи эти закрываются щитами, вращающимися на вертикальной оси.

Шлюзныя ворота желѣзныя, ригельной системы, толщиной отъ 0,30 до 0,50 метр. Длина полотна 7,65 метр.; высота, въ зависимости отъ напора, 5,47 — 6,54 метр. Вѣсъ пары полотенъ при напорѣ въ 1,59, 1,25 и 1,00 саж. составляетъ соотвѣтственно около 2420, 2080 и 1856 пуд. Гальсбантъ проектированъ по типу существующаго на шлюзахъ р. Шексны. Механизмы для открыванія воротъ разсчитаны такимъ образомъ, что ворота могутъ быть приведены въ движеніе однимъ человѣкомъ.

Кромѣ желѣзныхъ полотенъ спроектированы и деревянныя.

Въ виду того, что проектируемыя сооруженія затопляются весенними водами, всѣ выступающія части механизмовъ, какъ то механизмы для подъема щитовъ, для открыванія и закрыванія водопроводныхъ галлерей и воротъ, помостъ бигель-моста, фонарные столбы и причальныя тумбы проектированы съемными.

По приложеннымъ къ проекту расцѣнкамъ и смѣтамъ, стоимость работъ по шлюзованію р. Зап. Двины исчислена въ слѣдующей суммѣ:

Устройство 39 шлюзовъ съ плотинами . .	29.650.056	руб.
Уширеніе и углубленіе фарватера	210.151	"
Устройство водоудержательныхъ дамбъ . .	97.260	"
Отчужденіе имущества.	44.160	"
Непредвидѣнные расходы (3% отъ суммы 30001628 руб.).	900.050	"
Содержаніе администраціи и контроля . .	1.106.400	"
Итого . . .	32.008.077	руб.

При замѣнѣ гранитной облицовки сооруженій бутовой кладкой, стоимость эта выражается суммою 23.467.596 руб.

Вслѣдствіе замѣны желѣзныхъ воротъ деревянными получается экономія въ 557035 руб.

Выписка изъ журнала Техническаго Совѣщанія Управленія в. в. п. и ш. д. отъ 13 и 20 декабря 1904 г. по проекту шлюзованія р. Зап. Двины отъ г. Витебска до острова Далена.

Улучшеніе рѣки предположено посредствомъ устройства 39 шлюзовъ съ плотинами при нихъ (за исключеніемъ плотинъ № 7 и 15, расположенныхъ отдѣльно отъ шлюзовъ) системы Пуаре-Буле (со щитовыми затворами), при чемъ сооруженія №№ 1, 4, 5, 9, 19, 21 и 39 предположены въ мѣстахъ расположенія сооруженій по проекту инж. Шелюты (улучшеніе судоходныхъ условій р. Зап. Двины для судовъ съ осадкою въ 6 четв. аршина) при чемъ короли перечисленныхъ шлюзовъ запроектированы на той же высотѣ, что и по проекту инженера Шелюты. Слѣдуетъ однако замѣтить, что само по себѣ устройство 7 вышеуказанныхъ сооруженій не дастъ возможности ходить по рѣкѣ судамъ съ осадкою въ 6 четв. аршина, такъ какъ устройство этихъ сооруженій не обезпечиваетъ полнаго шлюзованія р. Зап. Двины. Для приведенія рѣки въ удобное, для плаванія такихъ судовъ, состояніе, пришлось бы прибѣгнуть къ дноуглубительнымъ работамъ и къ возведенію водостѣснительныхъ сооруженій, какъ то указано въ проектѣ инженера Шелюты.

При проектируемомъ расположеніи сооруженій напоръ

на нихъ будетъ: для сооруженій отъ № 1 до № 4 включительно—1,25 саж., для сооруженія № 5—1,00 саж., а для остальныхъ сооруженій напоръ измѣняется отъ 1,39 саж. до 1,50 саж. Мѣста расположенія, длина бассейновъ между сооруженіями, отмѣтки королей и подпорныхъ горизонтовъ, отнесенные къ нулю Кронштадской рейки, показаны на прилагаемой при семъ сокращенной продольной профили р. Зап. Двины.

Какъ видно изъ вышеприведеннаго краткаго описанія р. Зап. Двины, препятствіемъ судоходству служитъ главнымъ образомъ недостаточная глубина русла, при чемъ въ нижней части рѣки, на протяженіи 156 верстъ, къ этому присоединяется значительная скорость теченія, превышающая во многихъ мѣстахъ 1 саж. въ сек.

Изъ прилагаемой продольной профили видно, что первыя 14 сооруженій расположены въ части рѣки (15—407 вер.) съ небольшимъ паденіемъ (0,05 саж. на 1 версту) и умѣренною скоростью теченія (не болѣе 0,8 саж.). Съ устройствомъ этихъ сооруженій судоходство на данномъ участкѣ рѣки обезпечивается въ продолженіи всего судоходнаго періода *), при чемъ во время весеннихъ водъ судоходство предполагается производить при открытыхъ затопляемыхъ плотинахъ.

Остальныя 25 сооруженій расположены въ части рѣки съ большимъ паденіемъ (въ среднемъ 0,25 саж. на 1 версту) и значительными скоростями теченія (до 1,32 саж.). Эти сооруженія расположены такимъ образомъ, что глубина фарватера получается всюду достаточная (не менѣе 1,10 саж.); что же касается уменьшенія скоростей теченія, то составитель проекта полагалъ, что увеличеніе живыхъ сѣченій рѣки вслѣдствіе подпора окажется достаточнымъ и для этой цѣли.

Цѣль проекта должна заключаться не только въ достиженіи заданной глубины фарватера (10 четв.), но и удобнаго по немъ плаванія судовъ; послѣдняя однако цѣль, какъ это выясняетъ ближайшее разсмотрѣніе проекта, не всегда и вездѣ достигается.

*) По даннымъ водомѣрныхъ постовъ рѣка Зап. Двина свободна отъ льда въ періодъ съ 1-го Апрѣля по 1-ое Ноября.

Разсматривая отдѣльно 3 періода навигаціоннаго времени на протяженіи послѣднихъ 25 сооруженій: 1) весеннія воды, 2) паводки и 3) низкія воды, замѣтимъ слѣдующее:

I. *Весеннія воды.* Въ пояснительной запискѣ указано, что отверстія плотинъ разсчитываются при условномъ горизонтѣ, соотвѣтствующемъ верхнимъ площадкамъ сооруженій; при этомъ, для возможности взводнаго судоходства, подпоръ въ плотинѣ допускается не болѣе 0,14—0,20 саж. Однако, въ расчетныхъ таблицахъ, приложенныхъ къ проекту, имѣются среднія скорости подхода воды къ сооруженіямъ, по величинѣ своей взводнаго судоходства не допускающія (во многихъ случаяхъ свыше 1 саж. въ сек.). Посему нужно думать, что во время весенняго половодья, когда сооруженія эти будутъ затоплены, взводное судоходство, по причинѣ большихъ скоростей, будетъ прекращаться. Продолжительность весенняго половодья достигаетъ иногда 1 мѣсяца.

II. *Періодъ паводковъ.* Къ отличительнымъ свойствамъ р. Западной Двины слѣдуетъ отнести значительные паводки, достигающіе иногда высоты 0,9 саж. надъ меженнимъ горизонтомъ.

Повышенію меженняго горизонта на 0,50 саж. соотвѣтствуетъ расходъ воды 50 куб. саж. въ сек., т. е. увеличеніе противъ межени въ 4 раза. Такое увеличеніе расхода должно неблагопріятно отозваться на состояніи уклоновъ въ шлюзованныхъ участкахъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, на возможности судоходства въ эти промежутки времени.

III. *Низкія воды.* Изъ продольнаго профиля видно, что при низкомъ горизонтѣ (низкій горизонтъ 1887 г.) подпоры отъ сооруженій №№ 1, 33 и 37 едва достигаютъ нижнихъ бьефовъ сооруженій №№ 18, 32 и 36, слѣдовательно состояніе рѣки въ разсматриваемыхъ мѣстахъ послѣ шлюзованія будетъ близко къ естественному. При этомъ сооруженіе № 18 расположено на порогахъ „Попуски“, т. е. на томъ участкѣ рѣки, гдѣ фарватеръ проходитъ по сравнительно глубокой и узкой полосѣ и гдѣ, по даннымъ инж. Шелюты, главное препятствіе судоходству заключается въ большой скорости теченія, достигающей 1,75 саж.

Для тѣхъ профилей, въ которыхъ располагаются сооруженія №№ 32—36, максимальныя скорости инженеромъ Шелютою не указаны. Приблизительный подсчетъ даетъ въ

этомъ случаѣ 3,5 и 4,5 фут. въ сек. Для сооруженія № 18 такой-же подсчетъ даетъ 5,4 фут. въ сек.

Изъ вышеизложеннаго слѣдуетъ заключить, что у сооруженій №№ 32 и 36 судоходство будетъ сопряжено съ затрудненіями, а у сооруженія № 18 взводное движеніе судовъ вообще едва ли будетъ возможно.

Изъ сопоставленія всего сказаннаго можно сдѣлать слѣдующіе выводы относительно части проекта, имѣющей цѣлью улучшеніе судоходныхъ свойствъ рѣки на протяженіи отъ 407 до 556 версты:

1) Въ весеннее половодье при открытыхъ плотинахъ, вслѣдствіе большой скорости теченія, взводное судоходство будетъ прекращаться.

2) Значительные паводки будутъ весьма затруднять судоходство.

3) При низкихъ горизонтахъ движеніе судовъ непосредственно ниже сооруженій №№ 18, 32 и 36 сопряжено съ большими затрудненіями.

Такимъ образомъ, на протяженіи 149 верстъ нижняго теченія р. Зап. Двины, разсматриваемый проектъ судоходства не обезпечиваетъ въ надлежащей степени. Улучшеніе рѣки для судоходства на этомъ протяженіи можно казалось-бы произвести слѣдующими двумя способами.

1) Рядомъ съ рѣкою устроить шлюзованный каналъ.

2) Въ рѣкѣ устроить шлюзы и плотины съ значительнымъ напоромъ.

Съ устройствомъ плотинъ большого напора представляется возможность утилизировать силу паденія воды, что дало-бы не менѣе 100.000 лошад. силъ *).

Ту часть разсматриваемаго проекта, которая касается улучшенія рѣки на протяженіи первыхъ 407 верстъ, можно бы признать удовлетворительною, но при составленіи подробнаго проекта слѣдовало бы принять во вниманіе ниже-

---

*) Общее паденіе рѣки на протяженіи 407—556 верстъ составляетъ 38,5 с.=82 метр. при меженнемъ расходѣ около 20 куб. саж. въ сек. 20.9,7=194 куб. метр. въ сек.

$$\text{Общая работа} = \frac{194.82.1000}{75} = 212.000 \text{ лош. силъ.}$$

Принимая коэффиціентъ полезнаго дѣйствія турбины η=0,80, а механическій коэффиціентъ полезнаго дѣйствія динамо ε=0,80, получимъ 212.000 . 0,8 . 0,8=135,000 лошад. силъ.

слѣдующія соображенія, которыя главнымъ образомъ касаются: 1) разсчета отверстій плотинъ; 2) вліянія ледохода на сооруженія и 3) типовъ сооруженій.

Отверстія плотинъ. Отверстія плотинъ разсчитываются при условномъ горизонтѣ, соотвѣтствующемъ верхнимъ площадкамъ сооруженій. Опредѣленіе расходовъ воды, для подсчета отверстій, производилось по формулѣ Гангилье и Куттера, въ которой неизвѣстными были коэффиціенты и уклоны. Эти послѣдніе въ нѣкоторыхъ случаяхъ принимались равными уклонамъ весеннихъ водъ, а иногда выбирались по соображенію съ уклонами меженнихъ и весеннихъ водъ. Однако изъ данныхъ гидрометрическихъ станцій видно, что указать заранѣе тотъ уклонъ, который будетъ въ данномъ сѣченіи при томъ или иномъ горизонтѣ, совершенно немыслимо. Измѣненіе величины уклона въ зависимости отъ уровня воды въ рѣкѣ, если судить по этимъ даннымъ, не подчинено какому-либо закону.

Величина коэффиціента $\frac{1}{n}$ принята въ проектѣ, по соображенію, равною 33, 40 и 59. Между тѣмъ, изъ расходовъ, опредѣленныхъ на р. Зап. Двинѣ въ 1886 и 1887 г.г., видно, что значеніе коэффиціента c въ выраженіи для средней скорости $v = c\sqrt{RJ}$ (гдѣ c выражается въ функціи отъ $\frac{1}{n}$) колеблется для различныхъ профилей въ широкихъ предѣлахъ отъ 10 до 70, при чемъ, какъ видно изъ данныхъ гидрометрическихъ станцій, численная величина коэффиціента c подчинена нѣкоторой закономѣрности, различной для разныхъ профилей.

Ближайшее разсмотрѣніе расходовъ воды при низкомъ и условномъ горизонтахъ въ р. Зап. Двинѣ указываетъ на недостаточную точность вышеописаннаго способа подсчета расходовъ.

Поэтому, для опредѣленія величинъ искомыхъ расходовъ было бы, повидимому, болѣе цѣлесообразно воспользоваться матеріалами описной партіи 1886—1887 г.г. Въ теченіе лѣтнихъ мѣсяцевъ 1886, 1887 и 1888 г.г. въ разныхъ мѣстахъ рѣки было опредѣлено 17 расходовъ воды. Эти расходы позволяютъ построить графикъ расходовъ при низкомъ горизонтѣ вдоль теченія рѣки.

Кромѣ того, въ Двинскѣ и Витебскѣ были учреждены

гидрометрическія станціи. Данныя этихъ станцій даютъ возможность судить о кривыхъ расхода, среднихъ и наибольшихъ скоростяхъ теченія, о коэффиціентахъ c (въ формулѣ $v = c\sqrt{RJ}$), а также объ уклонахъ рѣки при разныхъ горизонтахъ. Имѣя графикъ расхода воды по длинѣ рѣки при низкомъ горизонтѣ и кривыя расходовъ для Витебска и Двинска, можно съ достаточною точностью, посредствомъ интерполяціи, опредѣлить величины расходовъ воды при различныхъ горизонтахъ для любого профиля рѣки между этими городами. Что же касается части рѣки ниже г. Двинска, то здѣсь, вслѣдствіе отсутствія гидрометрической станціи гдѣ-либо по нижнему теченію рѣки, расходы эти не могутъ быть опредѣлены съ достаточною точностью тѣмъ же способомъ. Приблизительный подсчетъ этихъ расходовъ можетъ быть сдѣланъ, если воспользоваться для этой цѣли данными о показаніяхъ водомѣрныхъ постовъ.

На основаніи соотвѣтственныхъ подсчетовъ выяснилось, что общая длина отверстій первыхъ 13-ти плотинъ могла бы быть сокращена на 161 пог. саж., что должно дать экономію 402.500 рублей при средней стоимости 1 пог. саж. плотины—2.500 руб. (стоимость эта подсчитана по расцѣнкѣ настоящаго проекта).

Верхнія площадки сооруженій возвышаются въ среднемъ на 2—2,5 саж. надъ низкимъ горизонтомъ 1887 года, и, слѣдовательно, подверглись бы въ разное время непосредственному дѣйствію льда *). Для предохраненія сооруженій отъ ледохода можно бы забить впереди нихъ свайныя палы съ отнесеніемъ стоимости ихъ въ статью непредвидѣнныхъ расходовъ.

Проектъ составленъ въ предположеніи низкаго горизонта 1887 года и распространеніе подпора принято по паденію 0,005 саж. на версту. Самый низкій изъ наблюдавшихся за послѣдніе 24 года на р. Зап. Двинѣ горизонтъ былъ въ 1901 году. Въ этотъ годъ вода въ Друѣ стояла на 0,50 саж. ниже низкаго горизонта 1887 года. При связанномъ съ такимъ пониженіемъ горизонта уменьшеніемъ расхода воды, можно ожидать паденія уклоновъ на шлюзованныхъ участкахъ и обмелѣнія рѣки. Однако вліяніе этого обстоятельства не очень велико, такъ какъ указанное пониженіе горизонта наблюдается сравнительно рѣдко, уменьшеніе глубинъ можетъ

*) Судя по приложеннымъ къ проекту даннымъ о ледоходѣ.

быть парализовано своевременными дноуглубительными работами, а короли шлюзовъ заложены на достаточной глубинѣ (1,20 саж.).

Что касается типовъ сооруженій, то типъ плотины замѣчаній не вызываетъ, относительно же типа шлюза слѣдуетъ замѣтить, что размѣры рѣчной стѣнки шлюза по сравненію съ существующими сооруженіями (р. Шексна) представляются нѣсколько преувеличенными. Береговой стѣнѣ можно бы въ верхней части придать толщину 0,40 саж., а внутреннюю ея поверхность устроить съ уклономъ $^1/_6$. При толщинѣ рѣчной стѣны по верху 1,10 саж. съ тѣмъ же уклономъ внутренней поверхности, получается коэффиціентъ устойчивости—3 и наибольшее давленіе на основаніе—1,24 пуд. на кв. дюйм. Полученнымъ сбереженіемъ въ кладкѣ стѣнъ можно бы отчасти воспользоваться для усиленія головныхъ частей шлюза въ мѣстахъ расположенія водопроводныхъ галлерей, а частью покрыть расходы по пріобрѣтенію булыжнаго камня для сооруженій; при плотинахъ въ скалистомъ грунтѣ устройство ряжевыхъ рисбермъ казалось бы излишнимъ, укрѣпленіе же поверхности дамбъ отъ ледохода—необходимымъ.

Такъ какъ разсмотрѣннымъ проектомъ удобное судоходство можетъ быть обезпечено лишь на части рѣки внизъ отъ г. Витебска на протяженіи 402 верстъ, то ниже исчислена потребная на то сумма, составляющаяся изъ слѣдующихъ статей:

Устройство 14 плотинъ и шлюзовъ . . .	9.184.138	руб.
Уширеніе и углубленіе фарватера	6.789	„
Отчужденіе земель и вознагражденіе владѣльцевъ построекъ	11.225	„
Непредвидѣнные расходы 15% отъ суммы 9.202.152 р.	1.380.323	„
Содержаніе администраціи и контроля 5% отъ суммы 9.202.152 р.	460.108	„
	11.042.583	руб.

Въ случаѣ замѣны части гранитной облицовки бутовою, общая стоимость указанной части проекта выразится въ суммѣ 8.533.128 руб.

При замѣнѣ желѣзныхъ шлюзныхъ полотенъ деревянными, стоимость эта понижается до . . . . 8.441.690 руб.
(экономія въ этомъ случаѣ—191.438 руб.)

Изъ сдѣланныхъ примѣрныхъ подсчетовъ количества и стоимости работъ согласно съ замѣчаніями, касающимися типовъ сооруженій, можно ожидать увеличенія стоимости разсматриваемой части проекта по слѣдующимъ статьямъ:

1) Замѣна мѣстной плиты булыжнымъ камнемъ. 132.882 р.
2) Увеличеніе на 0,20 саж. толщины стѣнъ въ головныхъ частяхъ шлюзовъ у водопроводной галлереи . . . . 31.248 р.
3) Укрѣпленіе поверхности дамбъ для защиты отъ ледохода . . . . 107.324 р.

Итого . . 271.454 р.

При этомъ надо еще принять во вниманіе, что путемъ уменьшенія отверстій плотинъ, какъ это исчислено выше, возможно достичь экономіи 402.500 руб.

По поводу нѣкоторыхъ изъ изложенныхъ выше замѣчаній составитель проекта привелъ слѣдующія разъясненія:

При затопляемости сооруженій весенними водами судоходство можетъ совершаться чрезъ открытыя плотины, которыя въ такомъ состояніи почти не нарушаютъ естественнаго состоянія рѣки, а такъ какъ нынѣ въ это время производится лишь судоходство сплавное, въ будущемъ же слѣдуетъ ожидать движенія преимущественно къ Ригѣ, слѣдовательно, довольно значительныя скорости теченія не будутъ существеннымъ препятствіемъ такому движенію судовъ, для взводныхъ же—потребуются лишь болѣе сильные буксиры; когда же судоходство будетъ совершаться чрезъ шлюзы, то во время паводковъ въ бьефахъ произойдетъ лишь нѣкоторое увеличеніе скоростей теченія, тоже неособенно вредное для движенія судовъ.

Что касается опредѣленія отверстія плотинъ, то таковое сдѣлано по расходу воды при условномъ горизонтѣ, соотвѣтствующемъ высотѣ его на 0,20 саж. ниже площадокъ со-

оруженій въ мѣстахъ ихъ расположенія; иного пріема не признавалось возможнымъ примѣнить, такъ какъ не имѣлось данныхъ объ уклонахъ условнаго горизонта.

Въ виду принятой системы шлюзованія плотинами Пуаре-Булэ, нельзя опасаться пониженія подпорныхъ горизонтовъ, такъ какъ даже минимальные расходы воды въ рѣкѣ значительно превосходили потребные на шлюзованіе судовъ.

Разсмотрѣвъ настоящій проектъ и относящіяся къ нему, изложенныя выше, соображенія и замѣчанія, Техническое Совѣщаніе остановило прежде всего свое вниманіе на томъ обстоятельствѣ, что р. З. Двина на протяженіи отъ г. Витебска до г. Риги, къ которому относится разсматриваемый проектъ, по своему характеру рѣзко раздѣляется на два участка:

На первомъ—верхнемъ участкѣ, отъ г. Витебска до 402 вер. внизъ по теченію, паденіе вообще незначительное, въ среднемъ не болѣе 0,05 саж. на версту, и скорости теченія, не смотря на бывающіе часто значительные расходы, тоже незначительны, почему достиженіе удобнаго, какъ взводнаго, такъ и спускнаго судоходства, съ заданной осадкой судовъ въ 10 четв., при осуществленіи настоящаго проекта можетъ быть вполнѣ достигнуто.

Второй участокъ рѣки, отъ 402 вер. до г. Риги (у острова Далена), на протяженіи 154 вер. обладаетъ порожистымъ характеромъ со значительнымъ среднимъ уклономъ, около 0,25 саж. на версту, вслѣдствіе чего скорости теченія бываютъ очень велики, иногда до 1,8 саж. въ сек., а такъ какъ меженніе расходы воды на этомъ участкѣ еще въ большей мѣрѣ увеличиваются, чѣмъ въ предъидущемъ—верхнемъ, достигая напр., у г. Двинска до 50 куб. саж. въ сек. въ теченіе почти 37% навигаціоннаго времени, то проектный способъ улучшенія условій судоходства на этомъ участкѣ рѣки, состоящій въ обыкновенномъ его шлюзованіи при помощи плотинъ и шлюзовъ, расположенныхъ въ руслѣ рѣки, не на всемъ ея протяженіи создастъ вполнѣ правильный и безопасный съ тихимъ теченіемъ фарватеръ, почему плаванье судовъ, особенно взводныхъ, можетъ встрѣтить нѣкоторыя нежелательныя затрудненія. Наиболѣе неудобныя

въ этомъ отношеніи мѣста, по ближайшемъ ихъ изученіи, могли бы быть обойдены деривационными каналами со шлюзами.

По отношенію типа и конструкціи сооруженій Техническое Совѣщаніе высказало слѣдующія сужденія:

1) Размѣры отверстій плотинъ опредѣлены, повидимому, съ значительнымъ запасомъ; окончательное установленіе этихъ размѣровъ подлежало бы выясненію путемъ подробнаго изученія мѣстныхъ условій рѣки передъ приступомъ къ работамъ.

2) Глубины заложенія бетонныхъ стѣнокъ въ скалистомъ основаніи флютбета плотинъ слѣдовало бы увеличить до 0,60—0,70 саж.

3) Ряжевыя рисбермы у плотинъ въ скалистомъ грунтѣ слѣдовало бы замѣнить пологою каменною кладкою. Въ тѣхъ же случаяхъ, когда скалистое основаніе непосредственно ниже плотины окажется недостаточно однороднымъ, или въ немъ будутъ обнаружены трещины, рисберма могла бы быть замѣнена тонкимъ слоемъ (0,10—0,15) бетона.

4) Взамѣнъ береговой стѣны камеры шлюза можно бы ограничиться отдѣлкою берега по откосу съ покрытіемъ его каменной одеждой, а рѣчную стѣну замѣнить непроницаемою дамбою. Такая замѣна дала бы сокращеніе расходовъ по устройству на первомъ участкѣ рѣки 14 шлюзовъ, по примѣрному подсчету, въ суммѣ 910.000 руб.

Что касается расцѣночныхъ вѣдомостей, то таковыя составлены правильно, опредѣленную же на ихъ основаніи стоимость работъ слѣдовало бы раздѣлить на двѣ части: первую,—относящуюся къ шлюзованію верхняго участка рѣки отъ г. Витебска до 402 версты, опредѣлившуюся въ суммѣ круглымъ числомъ 11.050.000 руб. (при гранитной облицовкѣ) и 8.535.000 руб. (при булыжной облицовкѣ), слѣдовало бы признать непреувеличенною, и вторую,—относящуюся къ нижнему участку рѣки, отъ 402 версты, до г. Риги, которая, въ виду возможныхъ значительныхъ измѣненій въ составѣ работъ, можетъ быть выражена въ наименьшей суммѣ около 12.315.000 руб.



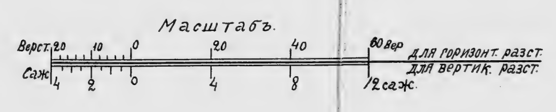
Сокращенная продольная профиль р. Зап. Двины отъ гор. Витебска до м. Ливенгофъ.

Саж. 64, 62, 60, 58, 56, 54, 52, 50, 48, 46, 44, 42, 40, 38, 36, 34

Г. Витебскъ — М. Бѣшенковичи — Г. Полоцкъ — Г. Дисна — Г. Дрисса — Г. Двинскъ — М. Ливенгофъ

59.20, 57.85, 56.49, 55.13, 53.74, 52.57, 50.93, 49.37, 47.72, 46.14, 44.63, 43.07, 41.48

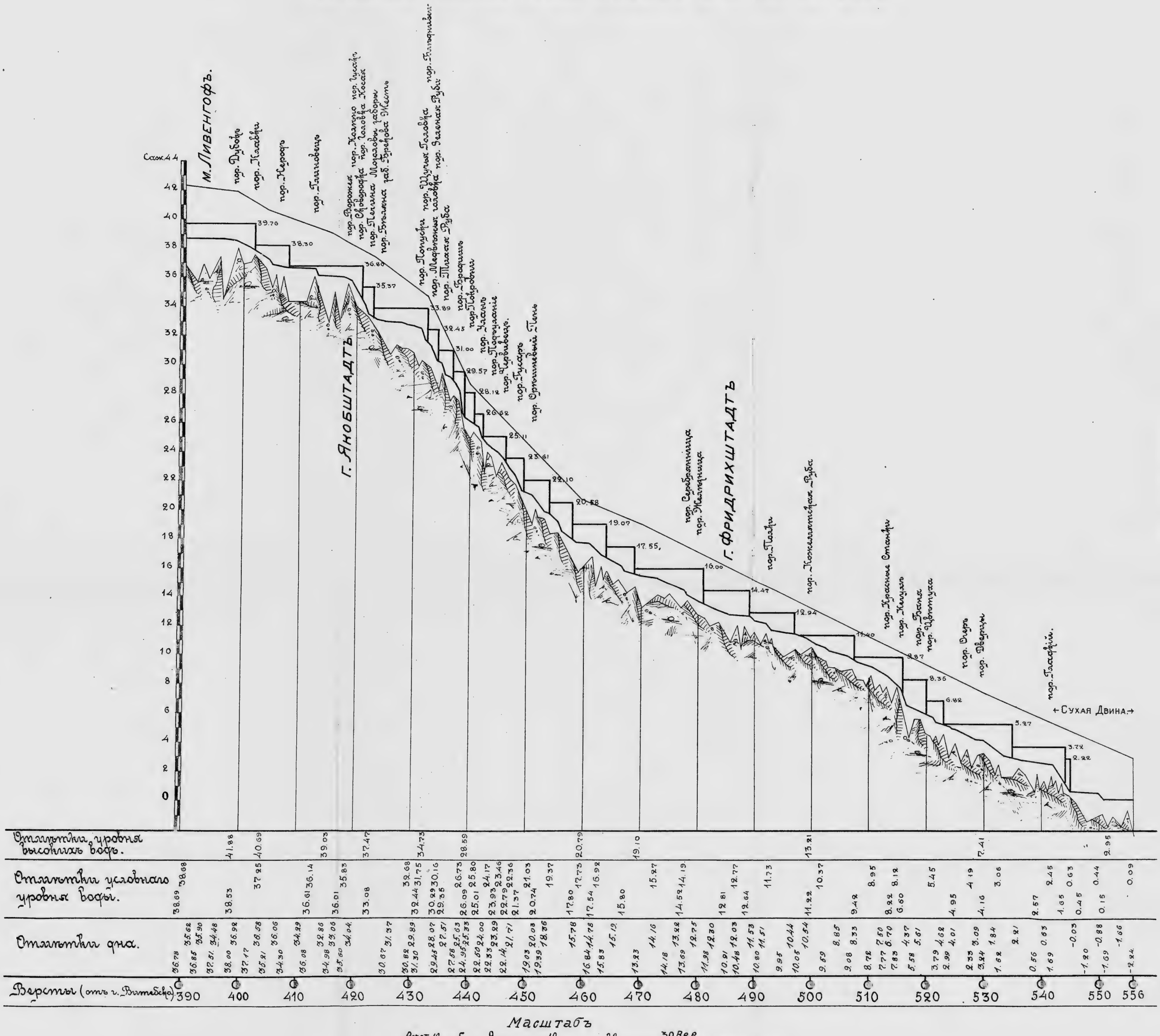
Отметки уровня высокихъ водъ	63.61, 60.42, 59.07, 58.52, 58.44, 57.14, 56.17, 54.80, 54.53, 53.95, .67, 52.23, 50.26, 44.18, 43.04, 42.57, 41.88
Отметки условнаго уровня воды.	58.82, 58.06, 57.83, 57.74, 57.22, 56.92, 56.61, 56.28, 55.96, 55.72, 55.32, 54.80, 54.53, 54.28, 53.85, 53.65, 53.34, 53.15, 52.94, 52.71, 52.42, 52.21, 52.06, 51.88, 51.73, 51.31, 51.06, 50.85, 50.66, 50.50, 50.44, 50.41, 50.23, 50.19, 49.90, 49.77, 48.50, 48.11, 47.99, 47.80, 47.62, 47.57, [illegible], 47.01, 46.86, 46.68, 46.50, 46.41, 46.14, 45.81, 45.62, 45.49, 45.33, 45.30, 44.96, 44.88, 44.11, 43.74, 44.04, 43.20, 43.48, 42.93, 42.72, 42.08, 41.80, 41.52, 40.98, 40.54, 40.41, 40.22, 40.03, 39.92, 39.82, 39.64, 39.52, 39.37, 39.15, 39.03, 38.83, 38.68, 38.69, 38.53
Отметки дна	57.48, 57.61, 57.13, 56.58, 56.49, 56.62, 55.61, 55.94, 54.71, 54.11, 54.11, 53.01, 53.26, 52.34, 53.06, 52.17, 52.03, 51.66, 52.41, 51.08, 52.12, 51.85, 52.00, 49.96, 50.93, 50.30, 50.65, 49.75, 50.28, 49.94, 50.16, 49.42, 49.47, 47.29, 49.31, 49.13, 47.10, 49.49, 48.74, 48.72, 46.86, 48.12, 46.31, 46.58, 47.29, 45.99, 46.80, 46.09, 46.10, [illegible], 46.36, 45.80, 44.36, 46.47, 45.28, 46.08, 46.13, 43.58, 45.67, 43.26, 44.59, 43.61, 42.34, 44.07, 43.25, 43.83, 43.38, 39.85, 43.15, 41.47, 40.90, 41.07, 41.60, 40.10, 39.79, 40.83, 41.02, 38.94, 39.53, 39.04, 38.94, 37.86, 39.53, 38.19, 39.02, 38.08, 39.14, 37.80, 39.05, 38.89, 38.76, 38.20, 38.69, 37.70, 38.42, 36.38, 38.29, 38.01, 37.61, 37.29, 36.78, 35.62, 35.90, 36.86, 37.51, 38.00, 36.92
Версты (отъ г. Витебска)	0, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 220, 240, 260, 280, 300, 320, 340, 360, 380, 400



Т-во Р. Голике и А. Вильборгъ



Сокращенная продольная профиль порожистой части рѣки Зап. Двины.



Порожистая часть р. Днѣпра.

Журналъ Инженернаго Совѣта № 173, отъ 5, 7, 19, 26 и 29 октября 1894 г.

ПРЕДСѢДАТЕЛЬСТВОВАЛЪ:

Тайный Совѣтникъ *Саловъ*.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Члены Совѣта	Тайный Совѣтникъ	*Крассовскій.*
	Генералъ-Маіоръ	*Шуляченко.*
	Дѣйствительные Статскіе Совѣтники	*Китнеръ.*
		Бѣлелюбскій.
		Николаи.
		Лисовскій.
За Дир. Д-та Ш. и В. С.		*Зброжекъ.*
Исп. обяз. Чл. Совѣта .	Статскій Совѣтникъ	*Андріевскій.*
	Колл. Совѣтникъ	*Өеодосьевъ.*
	Надв. Совѣтникъ	*Прохоровъ.*
	„ „	*Кербедзъ.*
	Тит. Совѣтникъ	*Гофманъ.*

Представители Министерства Финансовъ:

Военный инженеръ Полковникъ *Ивановъ* *).
Надворный Совѣтникъ *Хитрово* **).

Лица, приглашенныя въ засѣданіе Совѣта:

Составитель проекта улучшенія порожистой части р. Днѣпра Надворный Совѣтникъ *Тимоновъ*.

Бывшій Начальникъ мѣстн. отд. Кіевскаго Округа п. с. Колл. Сов. *Сулковскій*.

Инженеръ Колл. Секр. *Кандиба*.
„ „ „ *Березинъ*.

---

*) Въ засѣданіи 5-го октября не присутствовалъ.
**) Въ засѣданіяхъ 7, 19, 26 и 29 октября не присутствовалъ.

Слушанъ докладъ Члена Совѣта Дѣйствительнаго Статскаго Совѣтника Николаи **по предварительному проекту общаго улучшенія порожистой части рѣки Днѣпра между г.г. Екатеринославомъ и Александровскомъ.**

Означенный проектъ, по приказанію Господина Министра Путей Сообщенія, внесенъ на обсужденіе Инженернаго Совѣта 9 октября с. г. состоящимъ для особыхъ порученій при Министрѣ Путей Сообщенія инженеромъ Тимоновымъ, составившимъ проектъ.

Въ своемъ отзывѣ на имя Предсѣдателя Инженернаго Совѣта инженеръ Тимоновъ сообщилъ нижеслѣдующее:

Его Высокопревосходительство Господинъ Министръ Путей Сообщенія во всеподданнѣйшемъ докладѣ, отъ 31 декабря 1893 года, представилъ на ВЫСОЧАЙШЕЕ воззрѣніе, между прочимъ, слѣдующія соображенія о необходимости скорѣйшаго улучшенія судоходныхъ условій въ порожистой части р. Днѣпра.

„Начиная съ шестидесятыхъ годовъ настоящаго столѣтія, вниманіе Министерства Путей Сообщенія постоянно было обращено на печальное состояніе судоходства по рѣкѣ Днѣпру и на изысканіе способовъ къ его улучшенію путемъ созданія такихъ условій плаванія, которыя давали бы возможность судамъ безпрепятственно проходить по всему протяженію рѣки.

Такое стремленіе Министерства обусловливалось важнымъ значеніемъ Днѣпра, который занимаетъ бассейнъ въ 560.000 кв. верстъ и, протекая на пространствѣ 14 губерній съ населеніемъ до 20 милліоновъ, является магистральной линіей системы водныхъ путей въ 16.000 верстъ длиною. Естественныя произведенія края, обнимающаго водную систему Днѣпра, по самому свойству своему, даютъ такіе грузы, которые, какъ хлѣбъ, лѣсъ, каменный уголь, руда и т. п., нуждаются въ наиболѣе дешевомъ способѣ передвиженія, какимъ является перевозка водой. Соединеніе Приднѣпровскаго края путемъ желѣзнодорожныхъ сооруженій съ главнѣйшими торговыми пунктами Имперіи въ послѣднее время еще болѣе выдвинуло необходимость созданія благопріятныхъ условій судоходства по Днѣпру въ интересахъ сбыта, тѣмъ болѣе, что благодаря устройству Очаковскаго морского канала и системѣ каналовъ, идущихъ къ портамъ

Балтійскаго моря, Днѣпръ въ настоящее время является соединительнымъ воднымъ путемъ между морями, омывающими сѣверное и южное прибрежья Имперіи. Однако, несмотря на болѣе чѣмъ тридцатилѣтнее существованіе вопроса объ улучшеніи условій судоходства по Днѣпру, вопросъ этотъ до настоящаго времени остается неоконченнымъ, и какъ въ томъ лично могъ убѣдиться Министръ Путей Сообщенія, при осмотрѣ южныхъ портовъ, произведенномъ съ ВЫСОЧАЙШАГО ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА соизволенія осенью 1893 года, судоходство по Днѣпру находится и нынѣ въ самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ. Главное препятствіе, встрѣчаемое судоходствомъ, заключается въ порожистой части рѣки, между городами Екатеринославомъ и Александровскомъ, т. е. именно въ концѣ того участка Днѣпра, который находится ниже впаденія всѣхъ его судоходныхъ притоковъ и представляетъ изъ себя наиболѣе установившуюся и дѣятельную часть пути".

Въ виду изложенныхъ выше причинъ, Господинъ Министръ полагалъ необходимымъ немедленно приступить къ разработкѣ предварительнаго проекта улучшенія, который могъ бы съ одной стороны установить характеръ и размѣры предстоящихъ работъ, съ другой—дать основанія для опредѣленія ихъ стоимости.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, Господинъ Министръ испрашивалъ ВЫСОЧАЙШЕЕ соизволеніе для производства въ настоящемъ же году пробныхъ работъ, дабы точно изслѣдовать стоимость выемки скалистаго грунта подъ водой. Равнымъ образомъ, Господину Министру было благоугодно разрѣшить произвести въ порожистой части р. Днѣпра новыя подробныя изысканія, которыя стояли бы въ непосредственной связи съ предварительнымъ проектомъ улучшенія и, вмѣстѣ съ результатами опытныхъ работъ, доставили бы всѣ нужныя данныя для составленія окончательнаго проекта.

Такимъ образомъ, къ вышеуказаннымъ двумъ задачамъ настоящаго проекта присоединяется еще третья—дать указанія для окончательнаго направленія производимыхъ нынѣ подробныхъ изысканій въ порогахъ.

Составленіе означеннаго предварительнаго проекта Его Высокопревосходительству было благоугодно поручить мнѣ.

При исполненіи сей задачи я воспользовался всѣми дан-

ными предшествующихъ изысканій, въ особенности же результатами работъ описной партіи Полковника Поликарпова (1880—1881 гг.) и изслѣдованіями инженера Сулковскаго (1887—1888 гг.).

По надлежащей обработкѣ этихъ данныхъ и приведеніи ихъ указаній къ однообразнымъ горизонтамъ, получилась возможность составить на основаніи ихъ какъ общую схему улучшенія всей порожистой части, такъ и болѣе подробные проекты трехъ типовъ улучшенія: шлюзованнаго прохода, открытаго канала и расчистки дна.

При составленіи проекта я имѣлъ въ виду, что Инженерный Совѣтъ въ совѣщаніяхъ своихъ, посвященныхъ ближайшимъ образомъ разсмотрѣнію вопроса о пробныхъ работахъ въ порогахъ, высказалъ отчасти свои сужденія объ основаніяхъ общаго улучшенія пороговъ. Эти сужденія изложены въ журналѣ Совѣта отъ 6, 11 и 25 апрѣля за № 45 въ слѣдующемъ постановленіи:

„Признать наиболѣе цѣлесообразнымъ способомъ улучшенія порожистой части рѣки Днѣпра шлюзованіе пороговъ, причемъ для нѣкоторыхъ пороговъ (каковы напр. Вильный, Ненасытецкій и Вовнигскій) это рѣшеніе вопроса является, по мнѣнію Совѣта, единственно возможнымъ; устройство открытыхъ каналовъ въ порогахъ можетъ быть допущено лишь въ томъ случаѣ, если оно не вызоветъ вреда для судоходства черезъ пониженіе уровня воды въ верхнихъ плесахъ и притомъ обойдется значительно дешевле шлюзованія и если судовые караваны по открытымъ каналамъ будутъ имѣть возможность слѣдовать вверхъ по теченію въ томъ же составѣ, какъ и по шлюзованнымъ участкамъ рѣки“.

Всѣ приводимыя выше указанія Инженернаго Совѣта въ точности соблюдены въ моемъ проектѣ, причемъ, находя нежелательнымъ утруждать вниманіе Совѣта разсмотрѣніемъ ряда однородныхъ данныхъ, я придалъ сему проекту характеръ общаго предварительнаго изслѣдованія съ болѣе детальной разработкой типовъ отдѣльныхъ сооруженій и устройствъ.

Въ числѣ таковыхъ имѣется и проектъ электрической тяги въ порогахъ, составленный по моему порученію извѣстнымъ французскимъ инженеровъ Galliot, устроившимъ такую тягу на Бургонскомъ каналѣ во Франціи.

Подобная тяга въ порожистой части не только обезпечитъ

удобную, срочную и дешевую перевозку черезъ нее грузовъ, но, сверхъ того, дастъ вѣроятно возможность уменьшить расходы по общему улучшенію условій судоходства въ этой части Днѣпра, такъ какъ при движеніи судовъ по туэрной цѣпи ширина расчищеннаго хода въ плесахъ можетъ быть замѣтно сокращена.

По докладу вышеизложеннаго Его Высокопревосходительству, Господину Министру было благоугодно приказать мнѣ представить составленный мною предварительный проектъ общаго улучшенія порожистой части р. Днѣпра Вашему Превосходительству для внесенія въ Инженерный Совѣтъ въ возможно непродолжительномъ времени, въ виду необходимости установить нынѣ же принципы улучшенія и его стоимость для подготовляемаго къ началу предстоящаго октября Министерствомъ представленія въ Государственный Совѣтъ по сему вопросу.

Во исполненіе таковаго желанія Его Высокопревосходительства, я имѣю честь представить при семъ составленный мною проектъ, причемъ считаю долгомъ пояснить, что какъ по даннымъ, коими я располагалъ для его составленія, такъ и по самому назначенію своему, сей проектъ имѣетъ безусловно характеръ предварительный и предназначается для установленія способовъ улучшенія и опредѣленія его стоимости въ тѣхъ предѣлахъ точности, въ коихъ это необходимо для исходатайствованія ассигнованій. Подробная же разработка отдѣльныхъ частей окончательнаго проекта мной будетъ непрерывно продолжаться съ соблюденіемъ всѣхъ указаній, какими Инженерному Совѣту будетъ угодно меня почтить.

Справка. Согласно утвержденному Господиномъ Министромъ Путей Сообщенія 4-го мая 1894 года журналу № 45, Инженерный Совѣтъ, по разсмотрѣніи проекта пробныхъ работъ въ Вильномъ порогѣ р. Днѣпра и прилегающихъ плесахъ, постановилъ:

I. Признать наиболѣе цѣлесообразнымъ способомъ улучшенія порожистой части р. Днѣпра шлюзованіе пороговъ, при чемъ для нѣкоторыхъ пороговъ (каковы напр. Вильный, Ненасытецкій и Вовнигскій) это рѣшеніе вопроса является, по мнѣнію Совѣта, единственно возможнымъ; устройство открытыхъ каналовъ въ порогахъ можетъ быть допущено лишь въ томъ случаѣ, если оно не вызоветъ вреда для судоходства

черезъ пониженіе уровня воды въ верхнихъ плесахъ и притомъ обойдется значительно дешевле шлюзованія, и если судовые караваны по открытымъ каналамъ будутъ имѣть возможность слѣдовать вверхъ по теченію въ томъ же составѣ, какъ и по шлюзованнымъ участкамъ рѣки.

II. Составить общій проектъ улучшенія Днѣпра въ порогахъ, съ каковою цѣлью слѣдуетъ произвести подробныя изысканія.

III. Произвести на Днѣпровскихъ порогахъ пробныя работы, которыя, вмѣстѣ съ результатами подробныхъ изысканій, послужили бы къ составленію упомянутаго въ ст. II сего постановленія общаго проекта улучшенія Днѣпра въ порогахъ.

IV. Пробныя работы производить какъ въ судоходномъ каналѣ порога Вильнаго, такъ и ниже сего порога и выше онаго, на плесахъ между порогами, причемъ эти пробныя работы производить такимъ образомъ, чтобы, представляя полезныя данныя для выясненія единицъ стоимости работъ, онѣ, вмѣстѣ съ тѣмъ, послужили бы, по возможности, и въ пользу сплавнаго судоходства и къ уменьшенію расходовъ по шлюзованію Вильнаго порога при общемъ улучшеніи порожистой части Днѣпра.

При производствѣ пробныхъ работъ слѣдуетъ имѣть въ виду, что углубленіемъ судоходнаго канала въ порогѣ Вильномъ ниже извѣстнаго предѣла можно, вмѣсто пользы для судоходства, принести вредъ черезъ пониженіе уровня воды въ рѣкѣ, а потому работы по сему углубленію слѣдуетъ производить, какъ въ существующемъ каналѣ порога Вильнаго на ширину между дамбами сего канала, такъ и у входа и выхода изъ онаго, съ такимъ разсчетомъ, чтобы была достигнута глубина въ 0,80 саж. ниже нулеваго горизонта по рейкѣ Лоцманской Каменки.

Камень, вынутый со дна канала при его расчисткѣ, можетъ быть употребленъ частью на заполненіе ямъ, которыя могутъ оказаться въ днѣ канала, дабы выровнять поверхность сего дна, по возможности, подъ одну плоскость съ однообразнымъ уклономъ, частью на продолженіе существующихъ дамбъ, главнымъ же образомъ камень этотъ слѣдуетъ употребить на удлиненіе горловины канала, съ цѣлью направленія въ него изъ рѣки надлежащаго объема воды. При

удлиненіи горловины слѣдуетъ имѣть въ виду не загромоздить русло рѣки на столько, чтобы могло образоваться у головы рѣчной дамбы, ограждающей горловину, теченіе опасное для этой дамбы, а равно не создать въ рѣкѣ для ледохода препятствія, способствущаго образованію заторовъ льда и подверженнаго всей силѣ ледохода.

Техническое описаніе проекта. Основной задачей проекта было поставлено: достигнуть углубленія фарватера порожистой части до пяти футовъ при самомъ низкомъ горизонтѣ воды по водомѣру Лоцманской Каменки — 0,60 саж. съ увеличеніемъ глубины до 8 фут. на порогахъ шлюзныхъ камеръ. Заданіе глубины въ 5 фут. обусловливалось тѣмъ соображеніемъ, что въ то время, когда составлялся проектъ, судоходныя условія нижняго Днѣпра отъ Каховки до Александровска предполагалось улучшить, доведя глубину на перекатахъ этого участка именно до 5 фут. отъ самаго низкаго горизонта, и составитель проекта желалъ достигнуть безперегрузочнаго движенія судовъ отъ Каховки до Екатеринослава. Судоходство, нынѣ отсутствующее, должно будетъ продолжаться безъ перерыва полный навигаціонный періодъ, даже и въ самыя высокія воды (наивысшій горизонтъ 13 апр. 1888 года + 2,36 саж.); причемъ для взводнаго судоходства предполагалось устроить электрическій туажъ.

Способы преодолѣнія затрудненій, представляемыхъ порогами, заключались:

1) Въ устройствѣ шлюзовъ для прохожденія пороговъ съ большими паденіями, 2) въ устройствѣ каналовъ для уничтоженія перепадовъ, не поддающихся сглаживанію путемъ расчистки, 3) въ расчисткахъ въ заборахъ и вообще по фарватеру, 4) въ выемкѣ отдѣльныхъ камней, залегающихъ на недостаточной глубинѣ, и 5) въ устройствѣ нѣкоторыхъ выправительныхъ сооруженій.

Для облегченія въ выборѣ между шлюзованіемъ и устройствомъ открытыхъ каналовъ, былъ употребленъ слѣдующій пріемъ: прежде всего были разработаны шлюзъ въ Ненасытецкомъ порогѣ съ наибольшимъ паденіемъ и каналъ въ Будиловскомъ порогѣ, гдѣ раціональность устройства такового внѣ сомнѣнія. На основаніи данныхъ, выяснившихся при исполненіи упомянутыхъ проектовъ, составлены соображенія о сравнительной стоимости шлюзовъ и каналовъ при

одинаковыхъ условіяхъ, т. е. паденіи и длинѣ порога, въ функціи каковыхъ удалось выразить стоимости обоихъ типовъ сооруженій. Имѣя послѣднюю данность оказалось возможнымъ, не проектируя во всей подробности сооруженій въ остальныхъ порогахъ, прямо предрѣшить, что въ каждомъ изъ нихъ является болѣе экономичнымъ и такимъ образомъ раздѣлить пороги на категоріи, гдѣ необходимо предвидѣть устройство шлюзовъ и гдѣ можно обойтись каналами. При этомъ сравненіи, впрочемъ, не были приняты во вниманіе стоимость содержанія и эксплоатаціи обоихъ типовъ сооруженій. На основаніи упомянутыхъ подсчетовъ было запроектировано устройство шести шлюзованныхъ проходовъ черезъ пороги: Старо-Кайдацкій, Сурско-Лаханскій, Звонецкій, Ненасытецкій, Вовнигскій и Вильный.

Шлюзнымъ камерамъ были приданы слѣдующіе размѣры: глубина на порогѣ 8 фут., ширина 7 саж. = 49 фут., полезная длина камеры 90 саж. = 630 фут. для одновременнаго помѣщенія 3-4 судовъ рѣчного флота.

Устройство стѣнъ шлюза предполагалось обычнаго типа изъ каменной кладки на цементѣ.

Подводящія дамбы предположено было возвести до уровня самыхъ высокихъ водъ, + 2,36 по водомѣру Лоцманской Каменки.

Сѣченіе этихъ дамбъ запроектировано несимметричнымъ, при чемъ наружный откосъ имѣетъ три разныя крутости: 5 : 4, 1 : 1 и 1 : 2, чѣмъ достигается одновременно какъ наименьшая затрата матеріала вслѣдствіе сбереженія его въ верхнихъ частяхъ дамбы, такъ и достаточное сопротивленіе тѣла дамбы ледоходу.

Дабы избѣжать появленія около входной головы дамбы теченія, огибающаго дамбу, которое могло бы оказать неблагопріятное вліяніе на входъ и выходъ судовъ, предположено было вызвать въ самомъ шлюзованномъ каналѣ теченіе, скорость котораго при входѣ въ каналъ была бы равна скорости рѣчного теченія въ этомъ мѣстѣ, и регулировать это теченіе устройствомъ водослива, состоящаго изъ опускного щита.

Шлюзныя ворота были предположены желѣзныя однополотныя. Для маневрированія ими и для ввода и вывода судовъ были намѣчены гидравлическія и электрическія приспособленія.

Для запиранія камеръ, въ случаѣ необходимости ихъ осушенія, было предложено устройства батопортовъ.

Стоимость шлюзованныхъ проходовъ выразилась слѣдующими цифрами:

въ порогѣ	Старо-Кайдацкомъ	1.100.000	руб.
„ „	Сурско-Лаханскомъ	1.240.000	„
„ „	Звонецкомъ	930.000	„
„ „	Ненасытецкомъ	1.090.000	„
„ „	Вовнигскомъ	1.350.000	„
„ „	Вильномъ	1.405.000	„

Наряду съ устройствомъ шлюзовъ въ другихъ мѣстахъ, было предвидѣно устройство двухъ открытыхъ огражденныхъ стѣнами каналовъ въ заборахъ Воронова-Гусиная-Кривая, длиной 500 саж., въ порогѣ Будиловскомъ—длиной 300 с.

При самомъ низкомъ горизонтѣ глубина въ каналахъ 5 футовъ, скорость не болѣе 5 футовъ въ секунду, уклонъ дна 0,0013; ширина канала по дну 20 саженей = 140 футовъ; расходъ воды при этомъ въ каналѣ около $^1/_4$ расхода всего сѣченія. При высшихъ горизонтахъ скорость возрастаетъ, при меженнемъ, нулевомъ—скорость около 8 футовъ. Дамбы были предположены каменныя съ гребнемъ на 2,36 саж. надъ 0 Лоцманской Каменки, съ устройствомъ верхнихъ концовъ въ видѣ воронокъ.

Стоимость перваго канала—290.000 руб.
„ второго „ —375.000 руб.

Простыя расчистки въ заборахъ по фарватеру въ разныхъ мѣстахъ были предположены шириной 30 саж., при глубинѣ въ 5 футовъ ниже самыхъ низкихъ водъ, всего числомъ 21, при чемъ предполагалось вынуть $10^1/_2$ тысячъ кубовъ камня, песчанаго грунта 15 тысячъ кубовъ и отдѣльныхъ камней 4.000 куб. саж., а всего на сумму 2.150.000 р.

Кромѣ того, были предвидѣны многія другія дополнительныя работы по проекту, а именно:

Оборудованіе сооруженій механизмами на сумму	400.000	р.
Устройство электрической туэрной тяги . .	300.000	„
Обстановка судового хода	50.000	„

Шоссейная дорога 66 верстъ между крайними порогами, Старо-Кайдацкимъ и Вильнымъ . .	528.000 р.
Телеграфная линія вдоль пороговъ отъ Екатеринослава до Александровска 100 в.	19.000 „
Устройство помѣщеній, складовъ, аренда пароходовъ, непредвидѣнные расходы 4% . .	470.000 „
Содержаніе администраціи работъ за 5 лѣтъ.	600.000 „

Общая стоимость проекта кругло 12.000.000 рублей, а со введеніемъ 10% на осложненія работъ сумма возрастетъ до 13¼ милліоновъ рублей. Та же цифра получается безъ введенія 10% на непредвидѣнные расходы, но при измѣненныхъ единичныхъ цѣнахъ.

Срокъ работъ былъ предположенъ пятилѣтній.

Докладчикъ Д. С. С. Николаи по поводу представленнаго инж. Тимоновымъ проекта пришелъ къ нижеслѣдующему заключенію относительно принятыхъ основныхъ заданій и характера разработки проекта, а именно, принимая въ соображеніе, что:

1) произведенныя Навигаціонно-Описной партіею описанія и изслѣдованія порожистой части р. Днѣпра, дополненныя наблюденіями инженера Сулковскаго, могутъ въ достаточной мѣрѣ служить основаніемъ для составленія предварительнаго проекта улучшенія порожистой части р. Днѣпра, съ цѣлью выбора того или другого способа улучшенія и опредѣленія приблизительной стоимости таковаго;

2) что дальнѣйшія изысканія и изслѣдованія для собранія всѣхъ данныхъ, необходимыхъ для составленія исполнительнаго проекта, могутъ быть продолжаемы лишь послѣ того, какъ будутъ установлены условія, коимъ долженъ удовлетворять судоходный путь въ порожистой части рѣки, способы улучшенія сего пути, типы сооруженій, и намѣчены, хотя предварительно, мѣстоположенія проектируемыхъ сооруженій,

и 3) что представленный предварительный проектъ разработанъ для вышеуказанной цѣли достаточно подробно,—докладчикъ полагалъ возможнымъ:

а) Одобрить поставленныя въ основаніе составленія проекта условія, которымъ долженъ удовлетворять судоходный путь въ порожистой части рѣки, а именно: наименьшую

глубину фарватера 5 футовъ при самомъ низкомъ горизонтѣ; ширину судоходнаго фарватера не менѣе 30 саж.; наибольшую скорость теченія воды при низкомъ горизонтѣ 5 футовъ въ секунду, съ тѣмъ, чтобы въ случаѣ устройства открытыхъ каналовъ поперечное сѣченіе и уклонъ таковыхъ были такъ проектированы, чтобы при различныхъ существующихъ горизонтахъ сопротивленіе движенію судовъ при взводномъ судоходствѣ было не болѣе того, какъ и при низкомъ горизонтѣ, полагая ширину судна въ 6 саж., наименьшую скорость подъема по каналу $^1/_2$ фута въ одну секунду и наибольшую скорость перемѣщенія въ спокойной водѣ каравана съ паровымъ движителемъ 10 фут. въ одну секунду.

б) Одобрить проектированный способъ улучшенія порожистой части р. Днѣпра—путемъ устройства шести шлюзованныхъ проходовъ на порогахъ: Кайдакскомъ, Сурско-Лоханскомъ, Звонецкомъ, Ненасытецкомъ, Вовнигскомъ и Вильномъ и двухъ каналовъ: Вороновскаго и Будиловскаго — на Вороновской заборѣ и на Будиловскомъ порогѣ, причемъ относительно послѣдняго канала вопросъ оставить открытымъ впредь до собранія болѣе подробныхъ данныхъ относительно колебанія горизонта воды.

в) Одобрить проектированное расположеніе шлюзовъ и каналовъ и идею примѣненія водосливовъ для образованія теченія по шлюзованному проходу, съ тѣмъ, чтобы ранѣе принятія послѣдней мѣры на всѣхъ шлюзованныхъ проходахъ, цѣлесообразность ея была провѣрена опытомъ на одномъ изъ шлюзовъ и чтобы предстоящими изысканіями выяснены были наиболѣе цѣлесообразное направленіе шлюзовъ и необходимыя мѣры по обезпеченію удобнаго входа и выхода изъ шлюзованныхъ проходовъ и каналовъ. Въ отношеніи Вороновскаго канала надлежитъ еще выяснить изысканіями, не слѣдуетъ ли придать каналу такое направленіе, чтобы фарватеръ расположенъ былъ по старому ходу.

г) Одобрить проектированную полезную длину шлюзныхъ камеръ въ 90 саж. при наименьшей глубинѣ на каждомъ порогѣ въ 8 футовъ и при ширинѣ воротъ въ 7 саж.

Равнымъ образомъ, одобрить эскизные проекты, представляющіе типы стѣнъ шлюза, шлюзныхъ воротъ, водопроводныхъ галлерей для наполненія камеръ, ограждающихъ

дамбъ, водослива,—съ тѣмъ, чтобы таковые при детальной разработкѣ были видоизмѣнены сообразно приведеннымъ въ докладѣ замѣчаніямъ и мѣстнымъ условіямъ даннаго порога.

д) Приблизительную стоимость улучшенія порожистой части Днѣпра, въ предположеніи ограничиться преимущественно улучшеніемъ проходовъ черезъ пороги, безъ устройства электрической тяги,—опредѣлить въ 13.500.000 руб. Если же имѣть въ виду устройство парныхъ шлюзовъ (1.850.000 руб.), возможность обращенія Будиловскаго порога въ шлюзованный проходъ (700.000 руб.), дополнительную расчистку ходовъ, считая таковую, примѣрно, въ 20% отъ исчисленной по смѣтѣ суммы (440.000 р.); устройство электрической тяги (300.000 р.)—всего на сумму 3.200.000 р., то общій вѣроятный расходъ составитъ 16.790.000 руб. или кругло 17 милліоновъ рублей.

Заключеніе Инженернаго Совѣта. По разсмотрѣніи въ засѣданіяхъ 5, 7, 19, 26 и 29 октября с. г. общаго предварительнаго проекта и смѣты улучшенія порожистой части рѣки Днѣпра, составленныхъ надв. совѣтн. Тимоновымъ и внесенныхъ на обсужденіе Совѣта по приказанію Господина Министра Путей Сообщенія 9 сентября 1894 года, Инженерный Совѣтъ постановилъ:

I. Не входя въ подробное разсмотрѣніе частностей упомянутаго общаго предварительнаго проекта и смѣты, такъ какъ для многихъ предположенныхъ по проекту сооруженій не составлено еще подробныхъ проектовъ, не исчислено точнаго количества работъ и не выяснено единичныхъ цѣнъ, для опредѣленія коихъ производятся еще на мѣстѣ опытныя работы, признать, на основаніи упомянутаго предварительнаго проекта, что помощью сочетанія шлюзованія съ расчисткою проходовъ въ заборахъ, устраненія препятствующихъ судоходству камней, устройства, гдѣ это потребуется, открытыхъ каналовъ, и посредствомъ выправительныхъ (струенаправляющихъ) сооруженій и работъ можетъ быть, съ полною увѣренностью, достигнуто обезпеченіе въ порожистой части р. Днѣпра безопаснаго, удобнаго, срочнаго и непрерывнаго, въ теченіе всего навигаціоннаго періода, судоходства, какъ сплавного, такъ и взводнаго, при чемъ пропускная способность улучшенной порожистой части р. Днѣпра, при судахъ подъемною силою около 50 тысячъ пудовъ—можетъ быть доведена

до $1^1/_2$ милліоновъ пудовъ въ сутки, въ каждомъ направленіи движенія судовъ.

II. Предложить инженеру надворному совѣтнику Тимонову, при составленіи имъ окончательнаго проекта сего улучшенія, проектировать необходимыя для улучшенія порожистой части рѣки Днѣпра сооруженія такимъ образомъ:

1) чтобы на порогахъ Кайдакскомъ, Сурско-Лоханскомъ, Звонецкомъ, Ненасытецкомъ, Вовнигскомъ и Вильномъ устроены были шлюзованные каналы; на порогѣ Будиловскомъ былъ устроенъ шлюзованный каналъ лишь въ томъ случаѣ, когда по ближайшемъ изученіи вопроса окажется, что цѣль улучшенія сего порога не можетъ быть достигнута устройствомъ открытаго канала; въ остальныхъ мѣстахъ, гдѣ потребуется, были устроены открытые каналы;

2) чтобы возможенъ былъ пропускъ вверхъ по теченію, какъ по открытымъ каналамъ, такъ и по проходамъ черезъ заборы, безъ расчаливанія каравана, состоящаго изъ буксирнаго парохода соотвѣтственной силы съ возомъ изъ судовъ, шириною не болѣе 6-ти саж. и съ общею подъемною силою до 100.000 пудовъ;

3) чтобы судамъ, слѣдующимъ вверхъ по теченію, былъ обезпеченъ удобный и безопасный входъ въ шлюзованные и открытые каналы и выходъ изъ таковыхъ;

4) чтобы при проектированіи сооруженій были приняты во вниманіе условія ледохода;

5) чтобы въ тѣхъ мѣстахъ рѣки, гдѣ будетъ предположено расположить сооруженія на одномъ изъ существующихъ сплавныхъ ходовъ, сплавъ судовъ и плотовъ могъ быть производимъ непрерывно въ тотъ же періодъ времени, въ который онъ до настоящаго времени производился;

6) чтобы глубина судоходнаго хода, считая таковую отъ низкаго уровня воды 1892 г., отмѣченнаго на водомѣрѣ Лоцманской Каменки, была принята, какъ это и предположено по предварительному проекту,—въ 5 футовъ, а глубина воды на порогахъ шлюзныхъ камеръ въ 8 футовъ ниже того же уровня;

7) чтобы шлюзныя камеры имѣли опредѣленную по проекту инженера Тимонова полезную длину въ 90 саж.; ширина же входа была противъ сего проекта увеличена до 7,5 саж., соотвѣтственно чему должны быть проектированы и шлюзныя

ворота, при чемъ послѣднимъ должна быть придана надлежащая жесткость;

8) чтобы была предвидѣна возможность устройства со временемъ, безъ капитальной перестройки шлюзовъ, вторыхъ шлюзныхъ камеръ;

9) чтобы были изучены вопросы:

а) о примѣненіи механическаго двигателя для открыванія и закрыванія шлюзныхъ воротъ и водоспусковъ въ шлюзныхъ камерахъ и для ввода въ камеры и вывода изъ нихъ судовъ, съ наименьшими расходами на устройство и на содержаніе такого двигателя;

б) о примѣненіи наиболѣе выгоднаго способа механической тяги въ порожистой части р. Днѣпра, не исключая и тяги электрической, когда, съ развитіемъ судоходства въ означенной части рѣки Днѣпра, встрѣтится въ таковой тягѣ надобность;

10) чтобы дамбы каналовъ были укрѣплены на ихъ поверхности крупнымъ камнемъ, подобраннымъ и возможно правильно уложеннымъ;

11) чтобы расположеніе и протяженіе всѣхъ расчистокъ, оградительныхъ и струенаправляющихъ сооруженій были избраны на основаніи обстоятельнаго изученія теченія и условій хода судовъ при разныхъ горизонтахъ.

III. Предложить надворному совѣтнику инженеру Тимонову, при составленіи смѣтъ и расцѣночныхъ вѣдомостей— принять во вниманіе указанія, заключающіяся по сему предмету въ этомъ журналѣ Инженернаго Совѣта и въ докладѣ дѣйствительнаго статскаго совѣтника Николаи, а равно и данныя о стоимости однородныхъ единицъ работъ, которыя выяснятся при производимыхъ нынѣ въ Днѣпровскихъ порогахъ пробныхъ работахъ.

IV. Предоставить составителю проекта, при дальнѣйшей разработкѣ сего послѣдняго, вносить на обсужденіе Инженернаго Совѣта всякаго рода вопросы, касающіеся улучшенія порожистой части р. Днѣпра, относительно которыхъ онъ признаетъ необходимымъ получить указанія Инженернаго Совѣта, при чемъ окончательный проектъ упомянутаго улучшенія можетъ быть вносимъ въ означенный Совѣтъ инженеромъ Тимоновымъ по частямъ и при томъ въ видѣ эскизовъ.

V. Стоимость улучшенія порожистой части рѣки Днѣпра, исчисленную на основаніи предварительнаго проекта сего улучшенія, внесеннаго надв. сов. инженеромъ Тимоновымъ въ Инженерный Совѣтъ, опредѣлить приблизительно въ суммѣ 12 милліоновъ рублей, каковая сумма распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

На работы по улучшенію порожистой части р. Днѣпра	10.300.000 р.
На оборудованіе шлюзовъ механическими приспособленіями	400.000 „
На устройство жилыхъ домовъ, пріобрѣтеніе пароходовъ, лодокъ, катеровъ и т. п.	130.000 „
На изысканія и составленіе окончательнаго проекта	100.000 „
На администрацію, считая по 90 тыс. руб. въ годъ въ теченіе $5^1/_2$ лѣтъ	495.000 „
На непредвидѣнныя издержки	575.000 „
Итого . .	12.000.000 р.

Техническое описаніе проекта улучшенія судоходныхъ условій порожистой части р. Днѣпра, составленнаго инженеромъ А. Н. Липинымъ въ 1896 году.

Проектъ инженера Липина составленъ по заданіямъ, указаннымъ Инженернымъ Совѣтомъ М. П. С. при разсмотрѣніи проекта инж. Тимонова (журналъ Инж. Сов. 5—29 октября 1894 г. № 173), т. е. глубина пути, считая отъ самаго низкаго горизонта 1882 года, принята въ 5 футъ, а шлюзнымъ камерамъ приданы размѣры 90 саж. въ длину и $7^1/_2$ саж. въ ширину.

Основаніемъ заданій проекта поставлено было устройство такого пути, на которомъ, независимо отъ состоянія водъ, уклоны не превосходили бы тѣхъ величинъ, при которыхъ механическая взводка судовъ можетъ быть выгодна и нисходящее движеніе безопасно, а глубина нигдѣ не уменьшалась бы далѣе указаннаго выше предѣла. По естественнымъ свойствамъ порожистой части р. Днѣпра для разрѣшенія этой задачи, необходимо: 1) устройство шлюзованныхъ каналовъ тамъ, гдѣ существующіе большіе уклоны не могутъ быть доведены другими средствами до требуемыхъ предѣловъ; 2) уменьшеніе уклоновъ, гдѣ возможно, распредѣленіемъ существующихъ паденій на большее протяженіе путемъ расчистки каменнаго дна или проведеніемъ въ нихъ открытыхъ каналовъ и, наконецъ, 3) достиженіе и закрѣпленіе требуемой глубины пути при малой водѣ въ плесахъ посредствомъ выправительныхъ работъ.

Для достиженія вышеуказанныхъ цѣлей были предположены слѣдующія мѣропріятія, описываемыя ниже въ связи съ краткимъ обзоромъ самаго пути.

Плесъ выше Кайдацкаго порога имѣетъ длину (отъ желѣзнодорожнаго моста) 14 верстъ, средній уклонъ мѣняется отъ 0,000064 до 0,000077; на 4-й верстѣ расположена Архіерейская забора; на остальномъ протяженіи имѣются лишь отдѣльные скалистые выступы дна. На 7-й верстѣ впадаетъ съ лѣвой стороны притокъ Самара, дающій въ русло Днѣпра много наносовъ. Русло этого плеса уширено, фарватеръ непостояненъ и мелокъ. Достиженіе судоходной глубины требуетъ выправленія русла въ связи съ углубленіемъ судового хода въ скалистомъ днѣ.

Кайдацкій порогъ не представляетъ затрудненій въ выборѣ мѣста для сооруженія шлюзованнаго канала, такъ какъ русло рѣки у порога довольно уширено и потому сооруженія не произведутъ вреднаго стѣсненія русла. Правый берегъ въ предѣлахъ порога не подвергается дѣйствію ледохода. Длина порога около 2 верстъ; паденіе его въ низкую воду составляетъ 1,11 саж., въ высокую воду 0,99 саж. Нѣсколько выше порога близъ праваго берега расположенъ островъ Кайдачекъ, образующій за собою рукавъ рѣки, весьма удобный для проведенія судового хода, если расположить шлюзъ ниже острова и продолжить дамбу канала, по которому суда должны входить въ шлюзъ, вплоть до острова; полная длина стѣны канала вмѣстѣ со шлюзомъ при этомъ составляетъ 545 саж.

Плесъ между Кайдацкимъ и Сурскимъ порогами, длиною до 10 верстъ, имѣетъ средній уклонъ отъ 0,00009 до 0,000159; здѣсь находятся заборы Мудрина въ 1 верстѣ ниже Кайдацкаго порога, затѣмъ Синельникова, Волошанова и Никулина; выше Сурскаго порога русло значительно уширено; здѣсь впадаетъ съ правой стороны рѣчка Сура, противъ устья которой расположенъ островъ, раздѣляющій русло Днѣпра на два рукава; какъ и въ верхнемъ плесѣ здѣсь требуется расчистка отдѣльныхъ скалистыхъ выступовъ дна въ названныхъ заборахъ—вверху Демскаго острова и въ другихъ мѣстахъ, а также выправительныя работы выше Сурскаго порога, для закрѣпленія подхода къ шлюзованному каналу.

Пороги Сурскій и Лоханскій находятся на разстояніи около 400 саж. одинъ отъ другого и могутъ быть пройдены однимъ шлюзованнымъ каналомъ длиной 510 саж., расположеннымъ у лѣваго берега, гдѣ паденіе обоихъ пороговъ сосредоточено на меньшей длинѣ и гдѣ сооруженіе будетъ болѣе защищено отъ ледохода. Протяженіе обоихъ пороговъ вмѣстѣ, считая по стрежню, равно 1,34 версты. Паденіе ихъ въ низкую воду равно 1,31 саж., въ высокую воду 0,95 саж. Ниже Лоханскаго порога находятся заборы: Стрѣльчья у праваго берега и Богатырская у лѣваго. Черезъ послѣднюю долженъ направляться судовой ходъ, независимо отъ сплавного, расположеннаго посреди русла; для этого надлежитъ произвести значительную выемку скалистаго дна и, для безопаснаго движенія въ малую воду, возвести продольное сооруженіе вдоль лѣваго берега.

Плесъ между Лоханскимъ порогомъ и слѣдующимъ за нимъ Звонецкимъ, включая вышепоименованныя двѣ заборы, имѣетъ длину до 5 верстъ и средній уклонъ его измѣняется, въ зависимости отъ состоянія водъ, отъ 0,00006 до 0,00024. На протяженіи отъ Богатырской заборы до Звонецкаго порога онъ удобенъ для судоходства.

Въ Звонецкомъ порогѣ весенній старый сплавной ходъ расположенъ посреди русла, каналъ же новаго хода близъ лѣваго берега. Поэтому шлюзованный каналъ удобнѣе расположить у праваго берега, чтобы во время постройки совершенно не мѣшать существующему судоходству и сплаву. Паденіе порога сосредоточено на протяженіи 200 саж., слѣдовательно каналу со шлюзомъ достаточно дать длину въ 285 саж. Величина паденія въ низкую воду равна 0,74 саж., въ высокую — 0.49 саж. Въ $6^{1}/_{2}$ верстахъ ниже Звонецкаго порога находится слѣдующій за нимъ Ненасытецкій порогъ, но въ $2^{1}/_{2}$ верстахъ выше начала Ненасытецкаго порога залегаетъ поперекъ всего главнаго русла каменная гряда, именуемая Тягинскою заборою. Встрѣчая препятствіе въ этой грядѣ, теченіе образовало въ лѣвомъ наносномъ берегѣ протокъ, имѣющій видъ довольно крутого колѣна, но какъ по глубинѣ, такъ и по ширинѣ удобный для судового хода. Этимъ лѣвымъ рукавомъ пользуются по спадѣ водъ плоты, направляясь по нему въ каналъ такъ называемаго новаго хода Ненасытецкаго порога, тогда какъ весенній ходъ пролегаетъ черезъ забору. Пользуясь этимъ рукавомъ можно было бы провести шлюзованный каналъ въ обходъ Ненасытецкаго порога и Тягинской заборы одновременно; но въ настоящемъ проектѣ предпочтеніе отдано проходу у праваго берега, какъ болѣе изученному варіанту.

Проектируемый шлюзъ помѣщается на мѣстѣ существующаго развалившагося шлюза (такъ назыв. Фалѣевскаго): длина стѣнъ канала вмѣстѣ со шлюзомъ принимается въ 350 саж.

Протяженіе порога, считая по стрежню, равно 395 саж. Паденіе его въ низкую воду равно 2,59 саж., въ высокую 2,38 саж.

Для удобнаго подхода къ шлюзу сверху, судовой ходъ проводится независимо отъ сплавнаго (весенняго) у праваго берега, начиная выше Тягинской заборы и расположеннаго передъ нею Шуляева острова, и направляется по рукаву между островомъ и правымъ берегомъ.

Плесъ ниже Ненасытецкаго порога изобилуетъ заборами и отдѣльными камнями, разбросанными по всему руслу. Въ началѣ русло уширено до 650·саж. Здѣсь находятся заборы Бѣляева и Сторублевая въ полутора верстахъ отъ конца порога, затѣмъ слѣдуютъ заборы: Лоски, Бѣлая, Воронова и Гусиная, послѣдняя въ 4 верстахъ ниже порога; далѣе русло раздѣляется на два рукава островомъ Песковатымъ и Дубовымъ, лежащимъ ниже перваго. Правый 5-ти верстный рукавъ служитъ весеннимъ сплавнымъ ходомъ, лѣвый, длиною до 8 верстъ—меженнимъ, по которому плоты слѣдуютъ по выходѣ изъ канала Ненасытецкаго порога. Въ правомъ рукавѣ находятся заборы Кривая, Скубова, Дубовая и Крячиная; ниже острова Дубоваго, по соединеніи рукавовъ, русло суживается постепенно и у Вовнигскаго порога представляетъ ширину всего въ 200 саж. Въ верхней части плеса русло, вслѣдствіе большой ширины, очень непостоянно и обильно наносными мелями, часто измѣняющими направленіе меженняго фарватера рѣки между отдѣльными каменными грядами.

Отъ конца Ненасытецкаго порога до начала Вовнигскаго, на протяженіи 12 верстъ, меженнее паденіе рѣки составляетъ 2,88 саж., что соотвѣтствуетъ среднему уклону 0,00048 и уменьшается при возвышеніи водъ до 2,14 саж., что составляетъ уклонъ въ 0,00036. Въ естественномъ состояніи русла меженній уклонъ подверженъ частымъ измѣненіямъ, представляя рядъ отдѣльныхъ перепадовъ на заборахъ, такъ что напримѣръ отъ начала Сторублевой заборы до конца Скубовой на протяженіи 4-хъ верстъ онъ достигаетъ 0,00072 (1,75 саж. паденія). Очевидно, что мѣстными расчистками въ заборахъ въ связи съ выправленіемъ русла, или устройствомъ открытаго канала, возможно уменьшить мѣстные перепады и приблизиться къ болѣе постоянному уклону на всемъ протяженіи плеса, предѣлъ котораго и выражается вышеприведенными величинами, т. е. величиною 0.00072 въ случаѣ устройства открытаго канала 4-хъ верстъ длиною и 0.00048 при каналѣ во всю длину плеса. Подъ открытымъ каналомъ въ руслѣ слѣдуетъ разумѣть каналъ съ параллельными стѣнками, которыя, конечно, нѣтъ надобности возводить на высоту высокихъ водъ. Ширина такого канала должна быть достаточна для безопаснаго встрѣчнаго движенія судовъ, ибо при столь значительной длинѣ канала какъ 4 версты поочередное движеніе по нему

вверхъ и внизъ произвело бы задержку судоходства большую, чѣмъ проходъ судна или воза черезъ шлюзъ, а слѣдовательно уменьшилась бы пропускная способность пути.

Подробное изслѣдованіе вопроса показало, что вмѣсто одного открытаго канала предпочтительнѣе устроить два шлюзованныхъ.

При этомъ оказалось, что устройствомъ шлюзованнаго канала на протяженіи первыхъ 1.150 саж. можно сосредоточить на шлюзѣ 1,29 саж. паденія; затѣмъ, устраивая второй шлюзованный каналъ длиною 500 саж., съ паденіемъ на шлюзѣ въ 0,40 саж., можно привести разсматриваемый участокъ въ состояніе одинаковое съ остальными частями шлюзованнаго пути, такъ какъ уклонъ свободной части въ такомъ случаѣ не будетъ превышать 0,0003. Ниже Скубовой заборы, какъ видно изъ плановъ рѣки, русло существенно измѣняетъ свой характеръ и, хотя при соединеніи двухъ рукавовъ въ концѣ Дубоваго острова расположены заборы Крячиная и Дубовая, чрезъ которыя долженъ направляться судовой ходъ, тѣмъ не менѣе, въ виду постоянства русла и умѣреннаго уклона, не предусматривается необходимости въ выправительныхъ работахъ для обезпеченія разъ достигнутой судоходной глубины.

Вовнигскій порогъ представляетъ наиболѣе невыгодныя условія для выбора мѣста подъ сооруженіе шлюзованнаго канала. Протяженіе его, считая по стрежню, равно 415 саж., паденіе въ низкую воду равно 1,47 саж., въ высокую 0,60 саж. Живое сѣченіе въ этомъ мѣстѣ сужено почти до половины средней своей величины въ порожистой части и ограничено съ обѣихъ сторонъ крутыми скалистыми берегами, образующими подпоръ при возвышеніи водъ и зажоры во время ледохода. Оба берега въ этомъ отношеніи въ одинаковой мѣрѣ не благопріятны, но такъ какъ устройство деривaціоннаго канала въ обходъ порога здѣсь было бы затруднительно, то остается лишь помѣщая сооруженіе у одного изъ береговъ обезпечить его отъ разрушительнаго дѣйствія ледохода приданіемъ наружнымъ стѣнамъ соотвѣтствующей прочной конструкціи. Правый берегъ рѣки выбранъ для сооруженія въ тѣхъ видахъ, что у противоположнаго существуетъ сплавной каналъ и потому оба хода, судоходный и сплавной, при намѣченномъ расположеніи болѣе независимы другъ отъ друга; а въ настоящемъ случаѣ это тѣмъ болѣе важно, что какъ

вышележащій плесъ, такъ и нижній имѣютъ значительные уклоны. Длина шлюзованнаго канала вмѣстѣ со шлюзомъ составляетъ 405 саж.

Плесъ между Вовнигскимъ и Будиловскимъ порогами имѣетъ длину около 1.350 саж., средній уклонъ на этомъ протяженіи мѣняется отъ 0,00011 (въ самую низкую воду) до 0,00057 (въ самую высокую воду). Разсматриваемый плесъ глубокъ и требуетъ лишь незначительной расчистки судового хода.

Будиловскій порогъ представляетъ меньшее паденіе сравнительно съ предыдущими; въ межень оно не превосходитъ 0,58 саж., но, какъ показали наблюденія 1895 г., при самыхъ высокихъ водахъ паденіе это не уменьшается и можетъ составить даже до 0,64 саж. Длина порога по стрежню 0,55 версты. По наблюденіямъ одного года, принимая во вниманіе существующую зависимость паденій въ порогахъ отъ расхода, обобщать это явленіе отнюдь не слѣдуетъ. Весьма вѣроятно, что оно представлялось въ 1895 году случайнымъ и что вообще Будиловскій порогъ не составляетъ въ этомъ отношеніи исключенія сравнительно съ прочими порогами, на коихъ, какъ извѣстно, паденія съ прибылью водъ уменьшаются весьма существенно; хотя съ другой стороны близость Вовнигскаго порога, его значительное паденіе и стѣсненное живое сѣченіе могутъ до нѣкоторой степени объяснить наблюденное въ 1895 г. явленіе.

Въ виду значительнаго паденія Будиловскаго порога и вышележащаго плеса предположеніе объ устройствѣ въ порогѣ открытаго канала не даетъ увѣренности въ достиженіи на прилегающемъ къ порогу участкѣ рѣки судоходныхъ условій, одинаково выгодныхъ съ судоходными условіями на прочемъ протяженіи пути, а потому здѣсь, какъ и на предыдущихъ порогахъ, проектируется шлюзованный каналъ. Расположеніе его у праваго берега устраняетъ перевалъ судового хода выше порога отъ одного берега къ другому и сохраняетъ существующій меженній сплавной ходъ у лѣваго берега, гдѣ имѣется для сего открытый каналъ.

Длина проектируемаго канала со шлюзомъ составляетъ 270 с.

Плесъ между Будиловскимъ и Лишнимъ порогами, длиною до 14 верстъ, представляетъ умѣренный средній уклонъ

отъ 0,00015 до 0,000224, распредѣленный довольно равномѣрно, такъ какъ сплошныхъ заборъ въ плесѣ не встрѣчается, а попадаются мѣстами лишь отдѣльные камни, подлежащіе удаленію. Выше Лишняго порога необходимо произвести выправленіе русла, которое здѣсь уширено и неустойчиво.

Въ двухъ верстахъ выше Лишняго порога отдѣляется съ лѣвой стороны главнаго русла незначительный протокъ, соединяющійся съ рѣкой въ разстояніи одной версты ниже порога. Въ томъ же почти мѣстѣ, гдѣ находится устье этого протока, русло рѣки разбивается на три рукава островами Винограднымъ и Гавиннымъ. Верстахъ въ трехъ выше Лишняго порога сплавной ходъ раздѣляется по двумъ направленіямъ: одному весеннему, идущему у праваго берега, и второму меженнему, коимъ пользуются по спадѣ весеннихъ водъ, пролегающему у лѣваго берега. Ниже порога весенній ходъ направляется по правому рукаву, а меженній по среднему. Устроеннымъ въ порогѣ отъ лѣваго берега каналомъ сплавъ не пользуется, такъ что каналъ этотъ не имѣетъ значенія.

Дно частей плесовъ, сосѣднихъ съ порогомъ Лишнимъ, имѣетъ почти равныя отмѣтки высоты; порогъ этотъ такимъ образомъ не представляетъ собою, какъ это бываетъ обыкновенно, уступа дна, а какъ бы образовался отъ нѣкотораго стѣсненія въ этомъ мѣстѣ русла и загражденія его отдѣльными камнями и скалистыми выступами дна, что все вмѣстѣ представляетъ родъ глухой плотины, подпирающей воду верхняго плеса. Паденіе въ порогѣ достигаетъ лишь при самой низкой водѣ 0,45 саж. и уменьшается весьма значительно (до 0,13 саж.) при повышеніи водъ. Протяженіе этого порога равно 1 верстѣ.

Соображенія объ устройствѣ въ Лишнемъ порогѣ открытаго канала приводятъ къ тому заключенію, что расчисткой скалистаго дна на ширину 50 саж. и на длину 450 саж. можно, по всей вѣроятности, достигнуть на судовомъ ходѣ скорости теченія, не превышающей 0,45 саж.

Какъ сказано выше, непосредственно ниже Лишняго порога русло рѣки раздѣляется островами Виноградымъ и Гавиннымъ на три рукава, соединяющіеся вновь недалеко отъ Вильнаго порога. Средній рукавъ, наиболѣе многоводный, служитъ меженнимъ ходомъ для сплава, направляю-

щагося изъ него въ сплавной каналъ Вильнаго порога, расположенный у самаго лѣваго берега. Весенній же старый ходъ пролегаетъ по правому рукаву и слѣдуетъ черезъ порогъ у праваго берега. Оба хода, старый и новый, раздѣлившись еще выше Лишняго порога, какъ уже было объяснено, идутъ независимо другъ отъ друга на протяженіи 12-ти вер. и соединяются вновь въ 4-хъ верстахъ ниже Вильнаго порога. Для судового хода наиболѣе удобнымъ представляется средній рукавъ. требующій незначительной расчистки, а потому въ порогѣ, для устройства шлюзованнаго канала въ самомъ руслѣ, пришлось бы воспользоваться мѣстомъ существующаго открытаго канала, а сплавной ходъ перенести въ другое мѣсто, напримѣръ по направленію такъ называемаго французскаго хода, идущаго посреди русла, для чего необходимо было бы произвести расчистку въ этомъ мѣстѣ. Однако болѣе удобнымъ представляется воспользоваться лѣвымъ берегомъ рѣки для устройства деривационнаго канала, въ которомъ и помѣстить шлюзъ. На этомъ берегу, вдающемся мысомъ въ рѣку, находится неглубокій оврагъ, начинающійся отъ самаго русла нѣсколько выше порога и оканчивающійся ниже порога тремя развѣтвленіями, пройдя почти по прямому направленію. Длина его составляетъ до 800 саж., дно возвышается надъ низкимъ горизонтомъ верхняго плеса отъ 2-хъ до 3-хъ саж. и на глубину отъ $1^1/_2$ саж. до $3^1/_2$ саж. представляетъ наносный грунтъ, подъ которымъ залегаетъ сплошная скала.

Не смотря на значительную длину канала и довольно большой объемъ выемки, которую надобно исполнить частью въ наносномъ грунтѣ, частью же въ скалѣ, устройство такого деривационнаго шлюзованнаго канала обойдется не дороже устройства канала въ самомъ порогѣ, а между тѣмъ представляетъ большія выгоды, какъ въ отношеніи удобствъ для судоходства, такъ и въ отношеніи обезпеченности сооруженій.

Протяженіе Вильнаго порога равно 1,6 вер., паденіе его въ низкую воду составляетъ 1,33 саж., въ высокую воду — 0,52 саж.

Безпорядочное состояніе русла ниже Вильнаго порога требуетъ выправительныхъ работъ для закрѣпленія судового хода на протяженіи 4-хъ верстъ до конца Маркусова острова и находящихся ниже его камней Моргуновъ; на этомъ протяженіи нужна расчистка хода отъ камней.

Далѣе, за исключеніемъ камня Разбойникъ, находящагося еще въ 4-хъ вер. ниже, никакихъ препятствій судоходству не встрѣчается и этимъ оканчиваются мѣропріятія, необходимыя для устройства судоходнаго пути въ порожистой части Днѣпра.

Противъ деревни Кичкасъ, въ 2-хъ верстахъ ниже Разбойника, русло Днѣпра, пролегая между скалистыми берегами, суживается до 80 саж., достигая при этомъ глубины до 10 с. въ межень. Такое съуженіе, однако же, вслѣдствіе глубокаго и лишеннаго выступовъ дна, не сопровождается очень значительнымъ уклономъ, который могъ бы причинить большія затрудненія судоходству, и единственнымъ мѣстомъ, гдѣ затрудненія могутъ оказаться, представляется крутой поворотъ рѣки непосредственно ниже камня Разбойникъ, гдѣ спускающимся судамъ угрожаетъ быть нанесенными на скалу лѣваго берега, именуемую Школой.

Мѣропріятія, которыя могутъ здѣсь обезпечить благопріятное слѣдованіе судовъ, не входятъ въ настоящія предположенія, такъ какъ должны быть выработаны на мѣстѣ практикою движенія, и, заключаясь лишь въ сигнализаціи, въ упругихъ заплывяхъ и въ другихъ подобныхъ же мѣрахъ, не могутъ сколько-нибудь вліять на общій проектъ улучшенія судоходныхъ условій порожистой части и существенно увеличить стоимость всего предпріятія.

Пропускная способность проектированныхъ шлюзовъ для самаго невыгоднаго случая опредѣлилась въ 1.170.000 пуд. въ сутки въ каждую сторону движенія при равномѣрномъ движеніи въ ту и другую сторону, и въ 1.560.000 пудовъ въ сутки при преобладающемъ движеніи въ одну сторону, причемъ предвидѣна возможность пропуска двухъ пассажирскихъ пароходовъ въ сутки въ ту и другую сторону.

Для взводнаго судоходства составителемъ проекта признается желательнымъ примѣненіе парового туажа.

Шлюзованные каналы предположено устраивать безъ входныхъ воронокъ, для облегченія борьбы съ ледоходомъ, но съ соотвѣтственнымъ удлиненіемъ стѣнъ канала и расположеніемъ верхняго входного отверстія въ сравнительно спокойной части плеса.

Самыя стѣны устраиваются частью изъ сухой кладки, частью изъ бутовой кладки, съ бетоннымъ ядромъ, которое служитъ вмѣстѣ съ тѣмъ и перемычкой при возведеніи стѣны.

Работы въ каналахъ должны быть производимы насухо подъ защитой этихъ стѣнъ-перемычекъ.

Въ каналахъ Кайдацкомъ, Сурско-Лоханскомъ и въ заборахъ ниже Ненасытецкаго порога, концы дамбы устраиваются изъ земляной насыпи, съ каменными отсыпями съ обѣихъ сторонъ.

Откосы землянымъ дамбамъ придаются — двойной со стороны рѣки и полуторный со стороны канала; оградительныя стѣны каналовъ имѣютъ сложный профиль съ различными уклонами откоса отъ двойного до половиннаго.

Шлюзныя ворота предположены желѣзныя, съ деревянной обшивкой.

Наполненіе шлюзовъ предположено производить черезъ водопроводныя галлереи, проведенныя вдоль камеры, кромѣ шлюзовъ въ Будиловскомъ порогѣ и Скубовой заборѣ, гдѣ оказалось достаточнымъ провести галлереи въ головныхъ частяхъ.

Для запиранія шлюзовъ, при осушеніи ихъ, предположены батопорты.

Подъемъ и опусканіе щитовъ, открытіе и закрытіе воротъ, входъ и выходъ судовъ, наконецъ, выкачиваніе воды изъ камеры предположено производить посредствомъ гидравлическихъ двигателей, расположенныхъ на каждомъ шлюзѣ.

Устройство открытыхъ каналовъ предполагается произвести или при помощи динамитныхъ взрывовъ, или съ водоотливомъ, устраивая продольныя и поперечныя бетонныя перемычки. Продольныя входятъ въ составъ стѣнъ канала, а поперечныя по минованіи надобности удаляются.

Подводную выемку въ расчисткахъ предположено произвести при помощи перфораторовъ.

Что касается до выправительныхъ работъ, то проектная ширина меженняго русла выправляемыхъ участковъ и типы сооруженій приняты въ проектѣ согласные съ примѣняемыми въ настоящее время на участкѣ рѣки выше пороговъ.

Ширина нормальной трассы измѣняется отъ 250 до 180 саж., причемъ наименьшая величина ея дается на перегибахъ въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ долженъ образоваться перевалъ хода отъ одного берега къ другому.

Водостѣснительныя сооруженія предположены каменныя, возвышающіяся надъ низкимъ уровнемъ водъ. Это возвы-

шеніе принято: для продольныхъ сооруженій и траверсовъ 0,75 саж. надъ среднимъ низкимъ горизонтомъ, соотвѣтствующимъ—0,44 по Лоцманско-Каменскому водомѣру или на 0,90 саж. надъ самымъ низкимъ горизонтомъ 1892 года (—0,60 по тому же водомѣру); для полузапрудъ 0,50 саж. надъ среднимъ низкимъ горизонтомъ и на 0,66 надъ самымъ низкимъ 1892 года. Сооруженія имѣютъ горизонтальную площадку въ 1 саж. шириною, откосы у продольныхъ сооруженій полуторные, у полузапрудъ и траверсовъ съ низовой стороны полуторные и съ верховой стороны одиночные.

Поперечнымъ сооруженіямъ дается подъемъ по мѣрѣ приближенія къ берегу, съ цѣлью устройства корней на уровнѣ послѣднихъ, т. е. приблизительно на высотѣ 2-хъ саж.

Вдоль рѣчного откоса подъ продольными сооруженіями предполагается фашинный тюфякъ шириною 5 саж. Корни поперечныхъ сооруженій предположено укрѣпить береговою обдѣлкою приблизительно на 5 саж. съ каждой стороны. Для устройства береговыхъ укрѣпленій въ вогнутыхъ частяхъ русла, гдѣ проектная трасса совпадаетъ съ естественной линіей берега, предполагается проложить фашинный тюфякъ по подводной части берега и сдѣлать каменную одежду по тройному откосу въ надводной части. Такая одежда состоитъ изъ мостовой выстилки, въ 0,15 саж. толщиною, на слоѣ щебня, толщиною 0,15 саж.

Загражденіе побочныхъ рукавовъ рѣки, гдѣ это требуется, предполагается произвести посредствомъ каменныхъ запрудъ на основаніи изъ фашиннаго тюфяка. Запрудамъ дается ширина по верху 2 саж., откосы сверху одиночные, снизу полуторные; корни ихъ укрѣпляются, такъ же какъ и корни полузапрудъ, мостовою выстилкою береговъ.

Стоимость выправительныхъ работъ въ порожистой части Днѣпра составляетъ весьма крупную часть стоимости всего проекта, а именно 3.690.057 руб. Однако большая часть этой суммы, а именно 2.037.645 руб., относится къ выправленію 13-ти верстнаго верхняго участка рѣки, находящагося выше перваго порога и, собственно говоря, не относящагося къ порожистой части, но включеннаго въ настоящій проектъ потому, что иначе онъ не представлялъ бы собою законченности.

Срокъ для производства всѣхъ работъ предположенъ 6-ти лѣтній.

Стоимость улучшенія судоходныхъ условій порожистой части Днѣпра выражается слѣдующими числами:

Наименованіе статей расхода.	Цѣна въ рубляхъ.	Сумма въ рубляхъ.
1. Устройство шлюзованныхъ каналовъ:		
1) въ Кайдацкомъ порогѣ . . .	1.002.268	—
2) „ Сурскомъ и Лоханскомъ порогахъ	1.246.856	—
3) „ Звонецкомъ порогѣ . . .	769.240	—
4) „ Ненасытецкомъ порогѣ . .	948.916	—
5) „ Вороновой заборѣ. . . .	1.293.108	—
6) „ Скубовой заборѣ	857.985	—
7) „ Вовнигскомъ порогѣ . .	1.132.222	—
8) „ Будиловскомъ порогѣ . .	750.507	—
9) „ Вильномъ порогѣ	1.088.856	—
Итого		9.089.958 р.
2. Устройство открытыхъ каналовъ:		
1) Въ Лишнемъ порогѣ	411.584	—
2) Въ Тягинской заборѣ . . .	380.302	—
Итого		791.886 р.
3. Расчистка и углубленіе судового хода въ скалистомъ днѣ	—	3.420.178 р.
4. Выправительныя работы:		
1) выше Кайдацкаго порога . .	2.037.645	—
2) у Сурскаго и Лоханскаго порога	463.904	—
3) „ Лишняго порога	810.762	—
4) „ Вильнаго порога	377.846	—
Итого		3.690.157 р.
5. Землечерпательныя работы .	—	113.652 р.
6. Содержаніе и дѣйствіе рабочихъ пароходовъ и судовъ.	—	329.805 „
7. Оборудованіе шлюзовъ механическими приспособленіями.	—	266.500 „

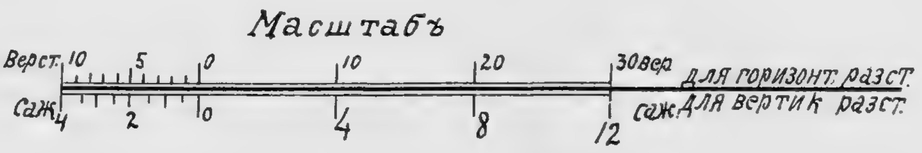
8. Постройка девяти казармъ при шлюзахъ.	—	54.000 р.
9. Устройство телефона. . . .	—	6.000 „
10. Постройка 4-хъ батопортовъ .	30.000	120.000 „
Всего		17.862.134 р.
Приспособленія для работъ и непредвидѣнные расходы 10% со смѣтной суммы: .	—	1.786.213 р.
Администрація работъ 4% со смѣтной суммы:	—	714.485 „
Полная стоимость работъ		20.362.832 р.

Сокращенная продольная профиль порожистой части рѣки Днѣпра.

Саж. 32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6

г. Екатеринославъ.
Кайдацкій порогъ 30.63
Сурскій порогъ
Лоханскій порогъ 29.04
Звонецкій порогъ 27.46
Тягинская забора
Ненасытецкій порогъ 26.22
Воронова забора
Скубова забора
Заборы
23.60
22.90
Вовнигскій порогъ 21.70
Будиловскій порогъ 20.33
Лишній порогъ
Вильный порогъ 17.80
кол. Ничнасъ.
г. Александровскъ.

Отмѣтки самой высокой весенней воды	31.20, 30.63, 30.29, 29.64, 29.04, 28.87, 28.39, 28.09, 27.46, 26.93, 26.34, 26.22, 23.84, 23.52, 23.20, 22.72, 21.70, 21.10, 20.33, 19.69, 17.99, 17.86, 17.80, 17.28, 16.00, 14.98
Отмѣтки самой низкой меженней воды	28.22, 27.74, 27.60, 26.63, 26.29, 25.55, 25.80, 24.98, 24.82, 24.08, 24.03, 23.69, 21.10, 20.45, 19.55, 19.06, 18.22, 16.75, 16.61, 16.03, 14.83, 14.39, 14.07, 12.74, 12.24, 12.03
Отмѣтки дна	27.09, 26.07, 26.32, 26.96, 25.21, 24.68, 26.73, 26.15, 27.14, 25.67, 24.98, 24.22, 24.52, 25.26, 22.73, 23.96, 22.11, 23.56, 21.82, 17.28, 23.04, 19.73, 16.06, 17.54, 14.97, 15.67, 14.17, 14.58, 13.88, 13.12, 14.42, 12.66, 14.51, 13.51, 13.03, 12.51, 11.90, 9.76, 10.24, 6.80, 10.80, 8.00, 11.53, 11.55, 8.90, 10.88
Версты (отъ г. Дорогобужа)	1512, 1520, 1530, 1540, 1550, 1560, 1570, 1580, 1590, 1600, 1610



Т-во Р. Голике и А. Вильборгъ



Протоколы Комиссiи по разсмотрѣнiю проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля.

Засѣданiе 12 февраля 1905 г.

Предсѣдательствовалъ: д. т. с. инженеръ *Герсевановъ*.

Присутствовали: д. с. с. *Иваницкiй*, т. с. инженеръ *Звягинцевъ*, т. с. инж. *Дурново*, д. с. с. инж. *Липинъ*, д. с. с. инж. *Нагель*, д. с. с. инж. *Вилькенъ*, д. с. с. инж. *Лелявскiй*, д. с. с. инж. *Максимовичъ*, д. с. с. инж. *Тимоновъ*, д. с. с. инж. *Левандовскiй*, д. с. с. инж. *Лохтинъ*, с. с. инж. *Юргевичъ*, с. с. инж. *Пузыревскiй*. Докладывалъ кол. асс. инж. *Максимовъ*. Вели дѣлопроизводство инженеры тит. сов. *Родевичъ* и колл. секр. *Фидманъ*.

Предсѣдатель открылъ засѣданiе краткимъ изложенiемъ содержанiя проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля, послужившихъ поводомъ къ созванiю комиссiи, и указалъ, что предстоящая комиссiи задача раздѣляется на двѣ части: во-первыхъ, надлежитъ высказать сужденiе о проектахъ, представленныхъ обоими вышеназванными авторами; во-вторыхъ, надлежитъ обсудить, насколько тѣ проекты, которые были въ разное время составлены при Министерствѣ Путей Сообщенiя для улучшенiя отдѣльныхъ частей пути между Чернымъ и Балтiйскимъ моремъ, являются согласованными между собой и вообще соотвѣтствующими нынѣшнему положенiю техники и нуждамъ страны.

Затѣмъ докладчикомъ были перечислены цифровыя и другiя основныя данныя *), относящiяся къ проектамъ

---

*) Подробное изложенiе вопроса заключается въ технической запискѣ, составленной для комиссiи. Сущность ея изложена въ IX выпускѣ матерiаловъ для описанiя русскихъ рѣкъ, стр. 16 и слѣд.

гг. Дефосса и Руктешеля и къ проектамъ Министерства Путей Сообщенія, послѣ чего комиссія приступила къ обмѣну мнѣній.

А. Б. Нагель находилъ возможнымъ вполнѣ одобрить исполненную въ предложенной комиссіи запискѣ техническую критику проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля и признавалъ эти проекты неосуществимыми.

Л. В. Юргевичъ указалъ, что расчеты гг. Дефосса и Руктешеля относятся не къ Днѣпру, а къ какой-то фантастической рѣкѣ, такъ какъ проектомъ игнорируется, напр., существованіе скалистаго дна на Днѣпрѣ отъ Кременчуга до Екатеринослава и далѣе отъ Александровска до Каменки и вообще о грунтахъ дна этой рѣки даются совершенно невѣрныя свѣдѣнія.

В. М. Лохтинъ находитъ, во-первыхъ, что можно было бы и не дѣлать цифровыхъ подсчетовъ, приведенныхъ въ запискѣ, а предложить представить таковые авторамъ проектовъ; они сами убѣдились бы при этомъ въ полной невозможности ихъ предложеній; во-вторыхъ, онъ полагаетъ, что скорость теченія воды въ каналахъ, проектированныхъ гг. Дефоссомъ и Руктешелемъ, опредѣленная по формулѣ Базена, въ дѣйствительности оказалась бы несравненно больше, такъ какъ примѣненіе формулы Базена для такихъ исключительныхъ условій заходитъ за тѣ предѣлы, при которыхъ эта формула можетъ быть приложима. Такихъ потоковъ, которые имѣли бы 4 саж. глубины при паденіи 0,20 саж. на версту, въ природѣ не существуетъ и скорости ихъ должны быть громадны. Вслѣдствіе этого не только подъемъ большихъ броненосцевъ по такому стремительному потоку противъ теченія, но даже и спускъ будетъ крайне опасенъ и даже, вѣроятно, почти невозможенъ. И самъ по себѣ такой потокъ оказывалъ бы громадное разрушительное дѣйствіе на свое дно и берега.

С. П. Максимовъ доложилъ, что г. Дефоссу, который обращается со своимъ проектомъ въ Министерство Путей Сообщенія не въ первый разъ, уже были предлагаемы въ общей формѣ вопросы относительно техническихъ и экономическихъ недостатковъ его проекта, но что г. Дефоссъ на такіе вопросы отвѣчалъ лишь самыми поверхностными соображеніями. Вслѣдствіе этого явилась необходимость самимъ сдѣлать цифровые выводы изъ данныхъ, выставленныхъ г. Дефоссомъ, чтобы ясно

показать, что предложенные проекты неосуществимы. Что касается до формулы Базена, то нельзя утверждать, что при проектированныхъ размѣрахъ каналовъ она дастъ совершенно точные результаты, равно какъ и всякая другая формула; но такъ какъ истинная скорость навѣрно будетъ больше, то всѣ заключенія записки остаются въ силѣ.

А. Б. Нагель и *М. Н. Герсевановъ* по поводу мнѣнія В. М. Лохтина высказали, что вообще переписка съ гг. Дефоссомъ и Руктешелемъ представляется безцѣльной и могла бы только подать поводъ къ предположенію, что проектамъ ихъ придается серьезное значеніе.

Н. И. Максимовичъ находилъ, что возможность устройства открытаго, т. е. нешлюзованнаго, и въ настоящемъ смыслѣ морского канала между Чернымъ и Балтійскимъ морями при нынѣшнихъ средствахъ техники не подлежитъ сомнѣнію; но если, исключивъ вопросъ о питаніи канала, мы предположимъ, что, по примѣру Суецкаго канала, горизонтъ воды въ каналѣ былъ бы одинаковъ съ уровнями Чернаго и Балтійскаго морей, то окажется, что однѣ земляныя работы, по самому скромному подсчету, будутъ стоить около 6 милліардовъ рублей, т. е. во много разъ больше цифръ, указанныхъ Дефоссомъ и Руктешелемъ. Предположенія же послѣднихъ безусловно неисполнимы; однимъ изъ примѣровъ технической несостоятельности этихъ проектовъ служитъ примѣненіе авторами двойныхъ откосовъ въ песчаномъ руслѣ рѣкъ, входящихъ въ составъ пути.

Н. С. Лелявскій находилъ, что совершенно отрицая какое бы то ни было значеніе проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля, онъ не можетъ считать устройство морского канала между Ригой и Херсономъ невозможнымъ въ томъ случаѣ, если каналъ будетъ устроенъ шлюзованнымъ. Несомнѣнно, что стоимость такого канала будетъ громадна и это будетъ первымъ его недостаткомъ; вторымъ же главнымъ недостаткомъ будетъ крайняя затруднительность охранить глубокую выемку канала отъ занесенія ея выносами изъ впадающихъ въ Днѣпръ и Зап. Двину притоковъ.

В. М. Лохтинъ указываетъ, что авторы проектовъ настаиваютъ именно на открытомъ каналѣ, и вмѣстѣ съ Н. И. Максимовичемъ обращаетъ вниманіе на неустойчивость русла канала въ томъ видѣ, какъ онъ проектированъ обоими авторами, и на необходимость сплошного укрѣпленія береговъ, непредвидѣннаго ими.

Н. П. Пузыревскій обратилъ вниманіе на то обстоятельство, что въ случаѣ устройства морского шлюзованнаго канала глубиною не менѣе 4,5 саж. необходимо будетъ построить дамбы соотвѣтствующей высоты на нѣсколько сотъ верстъ, или же достигнуть такой глубины разработкой рѣчного русла землечерпаніемъ, которая не можетъ быть достаточно устойчива.

В. Е. Тимоновъ находитъ, что предложенія гг. Дефосса и Руктешеля не заслуживаютъ вниманія въ виду ихъ техническихъ недостатковъ и финансовой невыгодности для государства; это онъ имѣлъ уже случай высказать въ совѣщаніи 1896 года по разсмотрѣнію проекта Дефосса, происходившемъ подъ предсѣдательствомъ инженера Д. С. С. Zброжека; сужденія настоящаго совѣщанія необходимо привести въ связь съ заключеніями и сужденіями совѣщанія 1896 года, происходившаго съ участіемъ гг. Дефосса и Флуранса; однако, В. Е. Тимоновъ полагаетъ, что соображенія, высказанныя въ запискѣ относительно стратегическаго значенія морского канала между Чернымъ и Балтійскимъ морями, едва-ли правильны по существу, и что стратегическое значеніе такого канала могло бы быть найдено спеціалистами дѣла очень значительнымъ. Каналъ этотъ могъ бы быть шлюзованнымъ, и стоимость его тогда понизилась бы, причемъ можно ожидать, что она не превзошла бы примѣрно 1 милліарда рублей.

А. В. Дурново находитъ, что въ виду ежегоднаго замерзанія канала на 6 мѣсяцевъ, вопросъ о стратегическомъ значеніи канала дѣйствительно можетъ вызвать нѣкоторыя сомнѣнія, но что окончательное мнѣніе по этому предмету должно быть высказано спеціалистами по военно-морскимъ вопросамъ, которыхъ въ настоящее время въ комиссіи еще не имѣется.

М. Н. Герсевановъ поясняетъ, что упомянутые спеціалисты будутъ приглашены послѣ нынѣшняго предварительнаго обсужденія представленныхъ проектовъ.

Б. Е. Иваницкій находитъ, что вслѣдствіе выяснившейся непригодности проектовъ гг. Дефосса и Руктешеля, наиболѣе важнымъ представляется обсужденіе второго поставленнаго совѣщанію вопроса о томъ, какого рода путь между Чернымъ и Балтійскимъ морями является наиболѣе легко осуществимымъ технически и наиболѣе желательнымъ.

А. И. Звягинцевъ, возвращаясь къ проектамъ гг. Дефосса и Руктешеля, считаетъ ихъ непригодными, но находитъ, что

не слѣдовало бы слишкомъ рѣзко выставлять нѣкоторыя положенія, дабы не навлечь упрека въ преувеличеніи.

Такъ, напримѣръ, не слѣдуетъ категорически отрицать возможности буксировки броненосцевъ въ каналѣ даже противъ очень сильнаго теченія, когда есть примѣръ движенія судовъ по Свири, гдѣ теченіе доходитъ до 17 верстъ въ часъ; равнымъ образомъ, давши каналу малый уклонъ въ обѣ стороны, возможно было бы сократить нѣсколько стоимость земляныхъ работъ сравнительно со стоимостью ихъ при горизонтальности дна, оцѣниваемой приблизительно въ 6 милліардовъ рублей. Всѣ вопросы такого рода рѣшаются наличіемъ денежныхъ и техническихъ средствъ, и теперь можно лишь признать, что устройство морского канала между Ригой и Херсономъ навѣрно потребуетъ затраты болѣе 1 милліарда рублей.

Ф. І. Левандовскій указываетъ, что вообще при проектированіи открытаго канала въ подобныхъ условіяхъ будетъ играть рѣшающую роль снабженіе канала водою, между тѣмъ какъ у Дефосса, такъ и у Руктешеля разрѣшеніе этого вопроса фактически отсутствуетъ.

Н. П. Пузыревскій отмѣчаетъ недостаточность размѣровъ бассейна, откуда можетъ быть собрана вода для питанія проектированнаго канала, расходъ воды въ которомъ въ нѣкоторыхъ частяхъ его составляетъ около половины расхода р. Невы.

Л. В. Юргевичъ находитъ, что достиженіе 9 метровъ глубины у Херсона будетъ стоить чрезвычайно дорого.

Э. П. Вилькенъ опасается пониженія уровня грунтовыхъ водъ въ случаѣ устройства канала въ глубокихъ выемкахъ.

М. Н. Герсевановъ указываетъ, что послѣднія возраженія удобнѣе могутъ быть разсмотрѣны въ коммиссіи съ представителями прочихъ вѣдомствъ, и что мнѣніе присутствующихъ о проектахъ гг. Дефосса и Руктешеля выразилось достаточно опредѣленно въ томъ смыслѣ, что проекты гг. Дефосса и Руктешеля основаны на невѣрныхъ данныхъ, въ техническомъ отношеніи невыполнимы и вообще осуществленіе устройства морского пути отъ Риги до Херсона, если онъ будетъ спроектированъ раціонально въ техническомъ смыслѣ, потребовало бы денежныхъ затратъ, превышающихъ во много разъ суммы, исчисленныя гг. Дефоссомъ и Руктешелемъ; поэтому онъ предлагаетъ перейти къ обсужденію желательной, по мнѣнію коммиссіи, постановки вопроса о Черноморско-Балтійскомъ водномъ пути.

Коммиссія принимаетъ вышеизложенное предсѣдателемъ заключеніе о проектахъ гг. Дефосса и Руктешеля.

С. П. Максимовъ докладываетъ объ основаніяхъ, послужившихъ къ составленію послѣднихъ проектовъ, имѣющихся въ Управленіи В. В. П. и Ш. Д. для нѣкоторыхъ частей этого пути. Изъ доложеннаго слѣдуетъ, что вопросъ о заданіяхъ для Черноморско-Балтійскаго воднаго пути долженъ быть разсматриваемъ въ слѣдующей постепенности: во-первыхъ, надлежитъ выяснить, насколько важна роль упомянутаго пути, какъ транзитнаго между Чернымъ и Балтійскимъ морями и въ какой степени онъ долженъ удовлетворять возможности движенія судовъ во все время навигаціи безъ необходимости мѣнять осадку въ теченіе одного и того же рейса; во-вторыхъ, какой величины размѣры судовъ надо принимать въ разсчетъ при проектированіи самаго пути и искусственныхъ сооруженій.

А. Н. Липинъ думаетъ, что значеніе Черноморско-Балтійскаго пути, какъ транзитнаго, въ настоящее время врядъ ли можетъ быть предугадано, и склоняется къ мысли, что оно не можетъ быть велико, но не сомнѣвается въ огромномъ значеніи обѣихъ вѣтвей этого пути, соединяющихъ большой районъ центральной Россіи съ портами Балтійскаго и Чернаго морей.

А. Б. Нагель находитъ естественнымъ, чтобы путь, обѣ вѣтви котораго—Днѣпровская и Зап.-Двинская имѣютъ столь большое самостоятельное значеніе, былъ сдѣланъ по возможности однороднымъ.

Н. П. Пузыревскій, основываясь на указаніяхъ Съѣзда Горнопромышленниковъ, указалъ на возможность значительнаго движенія по Днѣпру и Зап. Двинѣ каменнаго угля, если будетъ сдѣлано надлежащее водное сообщеніе Днѣпра съ Донецкимъ каменноугольнымъ бассейномъ и весь Днѣпръ улучшенъ.

А. Н. Липинъ не возражалъ противъ необходимости составленія предположеній объ улучшеніи всего Днѣпра, но полагалъ, что вопросъ объ углѣ недостаточно разработанъ.

В. М. Лохтинъ находитъ, что всякій путь, въ особенности водяной, долженъ быть проектируемъ не только для потребностей настоящаго времени, но и въ предвидѣніи его будущаго развитія. Улучшеніе же путей, въ особенности въ

такихъ выгодно расположенныхъ мѣстностяхъ, какъ Приднѣпровскій и Зап. Двинскій край, всегда должно вызывать притокъ новыхъ грузовъ.

Л. В. Юргевичъ, *А. Н. Липинъ*, *Н. И. Максимовичъ* и *Н. П. Пузыревскій* пришли къ выводу о необходимости установленія единообразія максимальныхъ размѣровъ судовъ для всего протяженія пути, причемъ А. Н. Липинъ указалъ, что это и было установлено при составленіи имѣющихся проектовъ Днѣпровско-Двинскаго пути и шлюзованія Днѣпровскихъ пороговъ.

А. И. Звягинцевъ обращаетъ вниманіе Комиссіи на необходимость сообразоваться съ естественными свойствами рѣкъ, входящихъ въ составъ пути, каковыя свойства, главнымъ образомъ, и опредѣлятъ способы экономическаго достиженія желательной осадки и прочіе размѣры судовъ и потребныя денежныя средства.

Н. С. Лелявскій развилъ этотъ вопросъ, указавъ, что, по его мнѣнію, въ связи съ имѣющимися на лицо въ Управленіи В. В. П. и Ш. Д. послѣдними проектами, осадка судовъ въ 10 четв. можетъ быть допущена при условіи примѣненія:

1) Шлюзованія Днѣпра отъ Березины до Припяти.

2) Отъ Припяти до Кіева всего скорѣе шлюзованія, но, можетъ быть, соединеніемъ землечерпанія и регулированія.

3) Отъ Кіева до Екатеринослава и отъ Александровска до Херсона землечерпанія, выправленія и расчистокъ въ скалистомъ днѣ.

М. Н. Герсевановъ устанавливаетъ, что Совѣщаніе высказывается за необходимость транзитнаго пути и предлагаетъ обсудить вопросъ о размѣрахъ судовъ въ слѣдующій разъ, послѣ чего закрываетъ засѣданіе.

Засѣданіе 16 февраля 1905 года.

Предсѣдательствовали: д. т. с. *Герсевановъ* и т. с. инж. *Звягинцевъ*.

Присутствовали: д. с. с. *Иваницкій*, т. с. инж. *Дурново*, д. с. с. инж. *Липинъ*, д. с. с. инж. *Нагель*, д. с. с. инж. *Виль-*

кенъ, д. с. с. инж. *Лелявскій*, д. с. с. инж. *Максимовичъ*, д. с. с. инж. *Тимоновъ*, д. с. с. инж. *Левандовскій*, д. с. с. инж. *Лохтинъ*, с. с. инж. *Юргевичъ*, с. с. инж. *Пузыревскій*, докладчикъ к. а. инж. *Максимовъ* и инженеры *Родевичъ* и *Фидманъ*.

По прочтеніи докладчикомъ протокола предыдущаго засѣданія и сдѣланіи необходимыхъ исправленій, Предсѣдатель предложилъ продолжать обсужденіе имѣющихся въ Управленіи В. В. П. и Ш. Д. предположеній объ устройствѣ Днѣпровско-Зап.-Двинскаго пути, причемъ обратилъ вниманіе Комиссіи на то обстоятельство, что всякій водяной путь лишь тогда можно считать раціонально запроектированнымъ, когда онъ дѣйствительно обезпечиваетъ низкую стоимость провоза массовыхъ грузовъ, а это зависитъ отъ удачнаго выбора типа судовъ для новаго пути и размѣровъ сооруженій.

Поэтому ближайшей цѣлью будущихъ преній должно быть выясненіе мнѣній членовъ Комиссіи по этому предмету, хотя бы и въ неокончательной формѣ.

А. Н. Липинъ доложилъ совѣщанію, что Министерство Путей Сообщенія давно уже признавало важность соединенія обширнаго бассейна Днѣпра съ портами Балтійскаго и Чернаго морей, но въ основаніяхъ имѣющихся проектовъ Днѣпровско-Двинскаго пути и шлюзованія Днѣпровскихъ пороговъ не исходило вовсе изъ соображеній объ осуществленіи транзитнаго пути между названными морями, такъ какъ такое значеніе онъ могъ бы получить въ военномъ отношеніи для провода военнаго флота, но въ цѣляхъ экономическихъ необходимость соединенія двухъ морей рѣчнымъ путемъ доказать было бы довольно трудно.

В. М. Лохтинъ высказалъ, что, насколько ему извѣстно, существуетъ заявленіе о возможности возить русскій уголь изъ Азовскаго моря въ Балтійское кругомъ Европы, если Маріупольскій портъ будетъ соотвѣтственно улучшенъ, причемъ возможная величина фрахта предполагалась въ 9 коп. съ пуда. Онъ думаетъ, что стоимость доставки можетъ не превысить этой величины и въ томъ случаѣ, если уголь пойдетъ по Днѣпру и Зап. Двинѣ.

А. Н. Липинъ и *Н. С. Лелявскій* находятъ весьма сомнительной возможность установленія такого размѣра фрахта, въ виду большихъ расходовъ на тягу противъ теченія, причемъ

Н. С. Лелявскій указываетъ, что за провозъ 1 пуда клади отъ Екатеринослава до Пинска теперь берутъ 5 коп.

В. М. Лохтинъ полагаетъ, что расходы на тягу могутъ быть понижены примѣненіемъ въ подходящихъ случаяхъ электрической силы.

М. Н. Герсевановъ находитъ, что о немедленномъ примѣненіи новыхъ способовъ тяги можно думать только вблизи Днѣпровскихъ и Зап. Двинскихъ пороговъ. О сплошномъ же примѣненіи этой энергіи на всемъ пути въ настоящее время не можетъ быть и рѣчи.

Нѣкотораго сбереженія въ расходахъ на первоначальное устройство пути возможно было бы достигнуть примѣненіемъ, гдѣ это возможно, судоподъемниковъ.

Вслѣдъ за этой рѣчью М. Н. Герсевановъ передалъ предсѣдательство А. И. Звягинцеву.

Н. П. Пузыревскій находитъ, что пониженіе стоимости провоза груза достигается главнымъ образомъ увеличеніемъ грузоподъемности судовъ. Такъ, напримѣръ, на Волгѣ средняя нагрузка нефтяныхъ баржей составляетъ около 120.000 пуд. и фрахты имѣютъ среднюю величину $2-2^1/_2$ коп. за тысячу пудоверстъ; средняя нагрузка хлѣбныхъ баржей около 54.000 пудовъ, и фрахтъ составляетъ $3^1/_2-4^1/_2$ коп. съ пуда; средняя нагрузка баржей, перевозящихъ рыбу, составляетъ около 16.000 пуд., и фрахтъ равенъ $7^1/_2-8^1/_2$ к. съ 1.000 пудоверстъ.

На Маріинской же системѣ грузоподъемность судовъ 30.000 пуд. и фрахты за 1.000 пудоверстъ составляетъ $6^1/_2-11$ коп.; вліяніе присутствія шлюзовъ на удорожаніе фрахта само по себѣ не можетъ быть признано значительнымъ. Если фрахты Маріинской системы должны считаться болѣе или менѣе высокими, то только потому, что грузоподъемность судовъ мала и отсутствуетъ обратный грузъ; увеличивъ грузоподъемность и имѣя обратный грузъ, на Черноморско-Балтійскомъ пути можно достигнуть и соотвѣтствующаго пониженія фрахта.

С. П. Максимовъ обращаетъ вниманіе на то обстоятельство, что цѣна доставки угля въ 9 коп. за пудъ кругомъ Европы опредѣлялась только за протяженіе отъ Маріуполя до портовъ Балтійскаго моря. Между тѣмъ, въ Маріуполь уголь долженъ быть подвезенъ по желѣзной дорогѣ, и изъ портовъ

Балтійскаго моря въ извѣстномъ количествѣ проникаетъ внутрь страны. Если же дать углю доступъ изъ Донецкаго бассейна прямо на Днѣпръ сплошнымъ воднымъ путемъ (напр. черезъ рѣку Самару), то необходимость желѣзнодорожной перевозки упадетъ до минимума и отрицать значеніе такого пути для перевозки угля невозможно.

Ф. І. Левандовскій полагаетъ, что стоимость доставки пуда угля, сообразуясь съ фрахтами существующими нынѣ на Маріинскомъ водномъ пути и протяженіемъ Днѣпровско-Западн.-Двинскаго воднаго пути, на этомъ послѣднемъ пути вообще не упадетъ ниже 15 коп. съ пуда.

А. Н. Липинъ полагаетъ, что нельзя предугадать фрахтъ на проектируемомъ искусственномъ пути исходя изъ существующаго фрахта на Волгѣ, какъ это дѣлаетъ Н. П. Пузыревскій, такъ какъ въ стоимость провоза входитъ стоимость тяги, которая на проектируемомъ пути будетъ совсѣмъ иная; съ точки же зрѣнія общегосударственной экономіи сюда надо прибавить еще проценты на погашеніе капитала, затраченнаго на устройство пути, и другіе накладные расходы. Если принять стоимость предпріятія, согласно съ имѣющимися проектами, въ 100 милл. и количество провозимаго груза въ 100 милл. пуд. въ навигацію (а много больше этого при одиночныхъ шлюзахъ едва-ли возможно провезти), то судоходный сборъ на погашеніе затратъ по сооруженію достигнетъ 4 коп. съ пуда.

Б. Е. Иваницкій напоминаетъ о томъ, что эксплоатація электрической энергіи пороговъ обѣщаетъ большія экономическія выгоды и можетъ оправдать значительные расходы.

В. Е. Тимоновъ находитъ, что проводя параллель между перевозкой угля моремъ изъ портовъ Азовскаго въ порта Балтійскаго моря и перевозкою угля по внутреннимъ воднымъ путямъ изъ Донецкаго бассейна въ бассейны Днѣпра и Двины, не слѣдуетъ ограничиваться сравненіемъ стоимости доставки угля къ Ригѣ или къ другому порту Балтійскаго моря, такъ какъ морская перевозка связываетъ въ данномъ случаѣ лишь конечные пункты, рѣчная же дастъ углю возможность распространиться на большомъ пространствѣ внутри Россіи.

Н. И. Максимовичъ указываетъ, что и теперь существуютъ прямые рейсы изъ Балтійскаго моря въ Черное. Такъ, напримѣръ, бумажную массу возятъ въ этомъ направленіи по 17 коп. за пудъ.

Водяной путь навѣрно будетъ дешевле, ибо онъ можетъ работать, при надлежащемъ устройствѣ, по $^1/_{200}$ коп. съ пудоверсты.

Превосходство водяного пути особенно ярко выступаетъ при сравненіи съ нашими желѣзными дорогами, которымъ провозъ обходится въ $^1/_{48}$—$^1/_{50}$ коп. съ пудоверсты.

А. Б. Нагель полагаетъ, что проектируемый путь будетъ возить не только уголь, но и все то, что сейчасъ перевозится водой въ бассейнѣ Днѣпра, напр. строительные матеріалы въ большомъ количествѣ.

В. М. Лохтинъ обращаетъ вниманіе на то, что быстрый ростъ нашего грузооборота уже сейчасъ приводитъ нашу желѣзнодорожную сѣть къ невозможности своевременнаго исполненія всѣхъ перевозокъ и такое положеніе съ теченіемъ дальнѣйшаго времени будетъ все болѣе ухудшаться. Уже сейчасъ многія дороги дошли до предѣльнаго движенія и забиты грузами. Фактъ этотъ указываетъ на то, что хотя у насъ и существуетъ обширная желѣзнодорожная сѣть, но вопросъ объ оборудованіи нашего отечества путями сообщенія остается все-таки же открытымъ. Необходимо дальнѣйшее развитіе этихъ путей, и выходомъ въ данномъ случаѣ можетъ быть только лишь согласованное проектированіе желѣзнодорожныхъ и водныхъ путей, первыхъ—для скорыхъ перевозокъ цѣнныхъ товаровъ и вторыхъ—для дешевыхъ громоздкихъ и массовыхъ грузовъ. И такъ какъ водный путь создается на долгій періодъ лѣтъ, навсегда, то и въ данномъ случаѣ о государственной пользѣ проектируемаго пути не можетъ быть никакихъ сомнѣній.

А. И. Звягинцевъ находитъ, что высказанныя въ совѣщаніи сужденія освѣщаютъ вопросъ объ устройствѣ Черноморско-Балтійскаго воднаго пути съ общегосударственной точки зрѣнія. Конкретные же результаты преній должны выразиться въ одобреніи или критикѣ принятыхъ въ имѣющихся проектахъ размѣровъ судовъ 30 саж. × 6 саж. × 10 четв., съ грузоподъемностью 55.000 пуд., вслѣдствіе чего камерѣ шлюзовъ даются размѣры 35 × 6,5 саж. и глубина на короляхъ равна 1,2 саж.

Если обратиться къ статистикѣ Днѣпровскаго флота, относящейся къ 1900 году, то мы увидимъ, что изъ 2.205 судовъ съ общей грузовмѣстимостью 31.000.000 пуд., длину болѣе 30 саж. имѣло только 3, ширину болѣе 6 саж. только

38 судовъ, но за то осадку на полномъ грузу болѣе 10 четв. 518 судовъ.

Отсюда видно, что шлюзованная часть Черноморско-Балтійскаго пути (не касаясь пока Днѣпровскихъ пороговъ) послѣ осуществленія ея постройки будетъ находиться въ совершенно иномъ отношеніи къ свободной части Днѣпра, нежели Маріинская система относится къ Волгѣ.

На Волгѣ изъ 6.406 судовъ въ 1900 году, съ общею грузоподъемностью 404.000.000 пудовъ, 2.541 судно имѣло длину 30 саж. и 1472 судна 40 саж., а наибольшая длина была 55 саж.; 4.445 судовъ были шире 4,5 саж., и 1.080—6 саж., осадку же болѣе 10 четв. въ полномъ грузу имѣло 4444 судна.

Между тѣмъ Маріинская система, при возможномъ грузооборотѣ до 120 милл. пудовъ, приспособлена для судовъ длиной 30 саж., шириной 4,5 саж., съ осадкой 10 четв.

Отсюда видно, что Маріинская система по отношенію къ Волгѣ играетъ роль боковой вѣтви, тогда какъ движеніе по каналу между Днѣпромъ и Зап. Двиной для огромнаго большинства существующихъ Днѣпровскихъ судовъ явится продолженіемъ плаванія по свободной рѣкѣ.

В. М. Лохтинъ, исходя изъ того положенія, что главное условіе дешевизны водной перевозки есть грузоподъемность судовъ, находитъ, что изъ трехъ элементовъ, опредѣляющихъ эту грузоподъемность, ширины, длины и осадки судовъ, легче всего можно дать возможность къ увеличенію длины и ширины, но не осадки, во избѣжаніе чрезмѣрнаго удорожанія стоимости устройства пути. Наибольшую же длину и ширину судна, принятыя въ проектѣ, придется признать недостаточными, такъ какъ Днѣпровское судоходство нельзя считать окончательно установившимся; оно несомнѣнно будетъ въ дальнѣйшемъ развиваться и въ концѣ концовъ придетъ къ волжскимъ типамъ, гдѣ судостроеніе совершенствуется совершенно свободно.

Предсѣдатель предлагаетъ инженеру Фидману прочесть составленную послѣднимъ и приложенную къ сему протоколу справку о ходѣ вопроса объ установленіи основныхъ данныхъ для составленія имѣющихся проектовъ *).

*) См. выписку изъ журнала Инженернаго Совѣта отъ 2 декабря 1898 г. № 263.

В. Е. Тимоновъ находитъ, что изъ справки явствуетъ, что задача объ опредѣленіи наивыгоднѣйшихъ размѣровъ судовъ для Черноморско-Балтійскаго воднаго пути не только не была своевременно разрѣшена, но даже и не была поставлена надлежащимъ образомъ.

Конечной цѣлью устройства и оборудованія путей перевозки является возможное пониженіе фрахта.

Величина же фрахта зависитъ не только отъ условій устройства пути, но и отъ свойствъ подвижного состава и тяги. Между тѣмъ, при изысканіяхъ Днѣпровско-Двинскаго сообщенія, какъ обыкновенно въ Россіи, не было сдѣлано изслѣдованія второй половины задачи. Правильное рѣшеніе ея въ совокупности возможно лишь при одинаково внимательномъ отношеніи къ ея обѣимъ составнымъ частямъ. Въ государствахъ, гдѣ изслѣдованіе вопросовъ о водныхъ сообщеніяхъ стоитъ на должной высотѣ, такъ и дѣлается, и тщательныя изслѣдованія производятся для рѣшенія задачи о наивыгоднѣйшихъ размѣрахъ судна для даннаго пути, какъ это было сдѣлано, напр., въ Германіи.

Пока это не будетъ сдѣлано для Днѣпровско-Двинскаго пути, всякія разсужденія на эту тему будутъ недостаточно обоснованы.

С. П. Максимовъ полагаетъ, что произведенныя въ Германіи изслѣдованія, на желательность примѣненія которыхъ у насъ указалъ В. Е. Тимоновъ, весьма необходимы и цѣнны, но не могутъ считаться вполнѣ рѣшающими вопросъ, такъ какъ опытъ показалъ, что далеко не всѣ суда, которыя пользуются построеннымъ путемъ, имѣютъ максимальные допущенные размѣры.

Л. В. Юргевичъ находитъ, что рѣшающее значеніе все-таки будетъ имѣть необходимость примѣняться къ свойствамъ свободной части рѣки.

А. Н. Липинъ полагаетъ, что теоретическое изслѣдованіе вопросовъ о наивыгоднѣйшемъ суднѣ можетъ относиться къ пути съ однообразнымъ характеромъ, такъ какъ наивыгоднѣйшіе размѣры судовъ зависятъ исключительно отъ способовъ тяги и что послѣднее обстоятельство, указанное Л. В. Юргевичемъ, по всей вѣроятности затруднитъ исполненіе предположенія В. Е. Тимонова облечь рѣшеніе вопроса въ математическую форму, такъ какъ въ различныхъ своихъ частяхъ

Черноморско-Балтійскій водный путь будетъ имѣть различный характеръ. Въ частности, въ свободной рѣкѣ со слабымъ уклономъ наивыгоднѣйшими размѣрами судна являются наибольшіе, допустимые естественными ея судоходными условіями.

Н. С. Лелявскій думаетъ, что при выборѣ основныхъ заданій слѣдовало бы имѣть въ виду не только деревянныя, но и желѣзныя суда, которыя, вѣроятно, не замедлятъ появиться на Днѣпрѣ, и принять осадку судовъ въ 10 четв. Конечно, желательно имѣть возможно большую осадку, но больше 10 четв. добиться трудно, такъ какъ эту величину можно считать предѣльною на основаніи существующаго опыта выправительныхъ работъ, при чемъ все-таки придется шлюзовать Днѣпръ до Припяти и даже, можетъ быть, до Десны. Если же добиваться 12 четвертей, то и весь Днѣпръ придется шлюзовать.

Вообще же рѣшеніе вопроса о возможной наибольшей осадкѣ заключается въ скопленіи достаточнаго количества воды въ раздѣльномъ бьефѣ.

Н. И. Максимовичъ находитъ, что нельзя существующій флотъ лишать возможности войти въ каналъ. На осадку въ 10 четв. повидимому всѣ согласны, что же касается двухъ другихъ элементовъ, то относительно длины особенно стремиться къ ея увеличенію на первое время не слѣдуетъ, ибо она, по мѣрѣ надобности, легко можетъ быть увеличена надлежащей пристройкой, т. е. удлиненіемъ шлюзовъ; что же касается до ширины, то ее измѣнить гораздо труднѣе, и потому лѣдовало бы ширину судна принять нын ѣ же въ 7 саж. Что же касается до длины судна, то на первое время достаточно ограничиться и 30 саж.

Н. П. Пузыревскій выражаетъ желаніе узнать, насколько оправдывались на практикѣ тѣ расчеты, по которымъ въ Германіи опредѣлялись наивыгоднѣйшіе размѣры судовъ, и указываетъ, что намъ неизвѣстенъ грузооборотъ будущаго Черноморско-Балтійскаго воднаго пути.

Съ своей стороны онъ стоитъ за типъ судна 45 саж. длины, 7 саж. ширины и 10 четв. осадки.

В. Е. Тимоновъ, возражая А. Н. Липину, объясняетъ, что онъ, указывая на отсутствіе до сего времени научной постановки изслѣдованій о типахъ судовъ для Днѣпровско-Двинскаго воднаго пути, отнюдь не утверждаетъ, что задача опре-

дѣленія этихъ типовъ рѣшится путемъ примѣненія какой-либо одной математической формулы. Дѣло въ необходимости примѣнить для ея рѣшенія научный методъ, что до сихъ поръ не сдѣлано.

Б. Е. Иваницкій полагаетъ, что слѣдовало бы составить на сей предметъ болѣе подробную и опредѣленную программу.

А. Б. Нагель находитъ, что главное стараніе должно быть направлено къ приспособленію къ судоходнымъ свойствамъ свободнаго Днѣпра, безъ чего всѣ математическія выкладки, относящіяся къ канализованной части, приведутъ лишь къ весьма гадательнымъ результатамъ.

Л. В. Юргевичъ замѣчаетъ, что при осадкѣ въ 10 четв. суда, имѣющія болѣе 30 саж. длины, на существующемъ фарватерѣ по Днѣпру представляютъ затрудненія при маневрированіи.

Ф. І. Левандовскій еще разъ отмѣчаетъ необходимость сообразоваться съ естественными свойствами рѣкъ, входящихъ въ составъ пути.

А. В. Дурново склоняется къ мысли, что надлежало бы считать окончательно установленнымъ, что совѣщаніе высказывается за осадку въ 10 четв. Что же касается до ширины судовъ, то, согласно съ мнѣніемъ Н. И. Максимовича, слѣдовало бы остановиться на 7 саж.

А. Н. Липинъ полагаетъ, что выборъ ширины судна въ 7 саж. явился бы не болѣе мотивированнымъ, нежели 6 саж., тогда какъ увеличеніе строительныхъ расходовъ вслѣдствіе принятія 7 саж. несомнѣнно будетъ значительно.

Н. П. Максимовичъ указываетъ на все увеличивающуюся на р. Днѣпрѣ у судовладѣльцевъ тенденцію къ постройкѣ большихъ судовъ.

Ф. І. Левандовскій объясняетъ эту тенденцію естественными свойствами рѣки въ настоящемъ ея состояніи, а именно незначительностью глубинъ въ части ея выше пороговъ, вслѣдствіе чего замѣчается тамъ стремленіе къ увеличенію длины и ширины судовъ за счетъ ихъ осадки, несмотря даже на то, что соотношенія между этими измѣреніями и осадкой не соотвѣтствуютъ установленнымъ для наименьшаго сопротивленія судна движенію.

Н. П. Пузыревскій полагаетъ, что отступленіе заданій отъ указанныхъ имъ выше размѣровъ судовъ въ сторону уменьшенія лишитъ флотъ возможности свободнаго развитія.

Вообще, тамъ, гдѣ это допустимо по финансовымъ и техническимъ условіямъ, должно стремиться къ увеличенію размѣровъ канала и шлюзовъ; въ частности, напримѣръ при соединеніи такихъ рѣкъ, какъ Днѣпръ и Зап. Двина, гдѣ наиболѣе удобнымъ способомъ тяги является буксирная, шлюзы на соединительномъ каналѣ должны вмѣщать нерасчаленный возъ съ пароходомъ.

Слѣдуетъ также избѣгать недолговѣчныхъ сооруженій, какъ напримѣръ деревянныхъ шлюзовъ, и возбужденнымъ въ послѣднее время вопросамъ объ эксплоатаціи гидравлическихъ силъ рѣкъ отводить лишь второе мѣсто по сравненію съ интересами судоходства.

Л. В. Юргевичъ находитъ, что осуществленіе положеній Н. П. Пузыревскаго о величинѣ судовъ принадлежитъ лишь сравнительно отдаленному будущему.

Увеличеніе длины и ширины судовъ обусловитъ необходимость увеличенія размѣровъ и стоимости дорогихъ прорѣзей въ скалистомъ днѣ.

Что касается до примѣненія дерева въ шлюзахъ, то черезъ 25 лѣтъ ихъ не жаль перестроить, а къ тому времени обстоятельства могутъ измѣниться.

Поэтому онъ высказывается за суда 30 саж. длины и 6 саж. ширины, тѣмъ болѣе, что даже нижній Днѣпръ не годится для 45-саженныхъ судовъ втеченіе всей навигаціи.

Совершенно нельзя согласиться съ тѣмъ, что эксплоатація Днѣпровскихъ пороговъ не есть дѣло первостепенной важности, а наоборотъ желательно приложить всѣ усилія къ ея скорѣйшему осуществленію.

А. Н. Липинъ высказываетъ, что предположенія Н. П. Пузыревскаго ему представляются совершенно не обоснованными и выражаетъ опасеніе, что грандіозность такихъ заданій можетъ затормозить осуществленіе предпріятія, полезность котораго не подлежитъ сомнѣнію.

Н. П. Максимовичъ полагаетъ, что вмѣсто примѣненія дерева для шлюзовъ слѣдовало бы проектировать, по примѣру послѣднихъ американскихъ сооруженій, желѣзо-бетонныя конструкціи.

А. И. Звягинцевъ полагаетъ, что въ виду происшедшаго раздѣленія мнѣній относительно типа судовъ, желательно подвергнуть этотъ вопросъ дальнѣйшему обсужденію при Упра-

вленіи В. В. П. и Ш. Д., принявъ во вниманіе все высказанное въ настоящей комиссіи относительно размѣровъ и матеріала судовъ и шлюзовъ.

Такое обсужденіе тѣмъ болѣе необходимо, что размѣры шлюзовъ должны быть еще разъ обсуждены при составленіи проектовъ использованія силы паденія воды въ Днѣпровскихъ и Зап. Двинскихъ порогахъ, надлежащее оборудованіе которыхъ представляетъ громадную экономическую важность для народнаго хозяйства.

Въ виду всего изложеннаго, по предложенію предсѣдателя, комиссія, признавая, что наивыгоднѣйшее устройство сооруженій, имѣющихъ цѣлью использованіе силы паденія воды, тѣсно связано съ надлежащимъ выборомъ всѣхъ типовъ судоходныхъ и вообще гидротехническихъ устройствъ, нашла весьма необходимымъ составленіе проектовъ использованія силы пороговъ Днѣпра и Зап. Двины въ связи съ надлежащимъ пересмотромъ имѣющихся уже въ Министерствѣ проектовъ Днѣпровско-Зап.-Двинскаго воднаго пути въ техническомъ и экономическомъ отношеніи, принявъ во вниманіе всѣ соображенія, высказанныя въ засѣданіяхъ Комиссіи.

При этомъ должно быть принято во вниманіе использованіе подпора у шлюзовъ и примѣненіе желѣзо-бетона.



ИЗДАНІЕ
УПРАВЛЕНІЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ.

МАТЕРІАЛЫ
ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
И
ИСТОРІИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Приложеніе къ IX выпуску.

ОТЧЕТЪ
о командировкѣ
НА ДНѢПРОВСКІЕ ПОРОГИ

Инженера **Г. Графтіо.**

Августъ, 1905 г.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Тип. М. П. С. (Т-ва И. Н. Кушнеревъ и К⁰), Фонтанка, 117.
1906.

Отчетъ о командировкѣ на Днѣпровскіе пороги инженера Г. О. Графтіо.

Согласно порученію Управленія В. В. П. и Ш. Д. отъ 4-го августа 1905 года., мною произведено было въ августѣ совмѣстно съ инженеромъ С. П. Максимовымъ ознакомленіе на мѣстѣ съ Днѣпровскими порогами, какъ съ возможнымъ источникомъ электрической энергіи при устройствѣ въ нихъ удобнаго судоходнаго пути.

Задача моя заключалась главнымъ образомъ въ предварительномъ ознакомленіи съ мѣстными условіями съ электротехнической точки зрѣнія. Но въ гидроэлектрическихъ установкахъ электротехническая часть настолько тѣсно связана съ гидротехнической, что первая не можетъ быть разсматриваема совершенно отдѣльно, и потому въ дальнѣйшемъ мнѣ придется коснуться нѣкоторыхъ вопросовъ, какъ механическихъ, такъ и чисто гидротехническихъ, несмотря на то, что спеціально гидротехническая часть является предметомъ разсмотрѣнія моего товарища, инженера С. П. Максимова, къ компетенціи котораго относится и вопросъ объ устройствѣ судоходнаго пути.

Первымъ и главнымъ выводомъ, къ которому приводитъ даже общее ознакомленіе со всѣми порогами и съ мѣстными условіями, является заключеніе, что единственно правильнымъ и раціональнымъ рѣшеніемъ вопроса утилизаціи энергіи Днѣпровскихъ пороговъ совмѣстно съ устройствомъ по нимъ судоходнаго пути является устройство нѣсколькихъ большихъ плотинъ черезъ весь Днѣпръ и образованіе такимъ образомъ нѣсколькихъ бьефовъ. Гидроэлектрическія тюрбинныя станціи при этомъ либо могутъ являться составной частью самихъ

плотинъ, либо могутъ быть примкнуты къ послѣднимъ у одного изъ береговъ подъ нѣкоторымъ угломъ, какъ это сдѣлано напримѣръ въ „Usine de Chêvres“. Камерные шлюзы, примкнутые къ другому берегу и, въ случаѣ необходимости, продолженные въ небольшіе каналы, обезпечатъ движеніе судовъ изъ одного бьефа въ другой. Устройство, для цѣлей утилизаціи энергіи, длинныхъ боковыхъ деривconfigурацiонныхъ каналовъ представляется очевидно невыгоднымъ.

Кстати здѣсь надлежитъ замѣтить, что только что приведенная схема положена въ основу общаго схематическаго проекта утилизаціи энергіи Днѣпровскихъ пороговъ совмѣстно съ устройствомъ по нимъ судоходнаго пути, составленнаго инженеромъ С. П. Максимовымъ въ 1904 году.

Въ означенномъ проектѣ число плотинъ ограничено тремя: одной расположенной непосредственно ниже Ненасытецкаго порога, другой у Таволжаннаго острова и третьей ниже порога Вильнаго.

Подробный осмотръ мѣстности, а также небольшія инструментальныя работы, сдѣланныя во время этого осмотра, показали полную возможность расположенія плотинъ въ указанныхъ мѣстахъ. Такое расположеніе плотинъ и ограниченіе числа ихъ тремя въ полной мѣрѣ благопріятно для устройства гидроэлектрическихъ станцій.

Возможное уменьшеніе числа гидроэлектрическихъ станцій выгодно въ смыслѣ использованія въ каждомъ мѣстѣ болѣе значительныхъ напоровъ. При этомъ является возможнымъ ставить машины съ большимъ числомъ оборотовъ, вслѣдствіе чего вся установка удешевляется и дѣлается болѣе компактной. Кромѣ того мощность каждой единицы можетъ быть увеличена и число единицъ уменьшено. Это послѣднее обстоятельство очень важно въ эксплоатаціонномъ отношеніи, такъ какъ съ одной стороны облегчаетъ параллельную работу генераторовъ, а съ другой,—уменьшаетъ количество механизмовъ, требующихъ ухода, а слѣдовательно уменьшаетъ и персоналъ завѣдующій машинами.

При устройствѣ на указанныхъ мѣстахъ пороговъ 3-хъ гидроэлектрическихъ станцій напоры, которыми можно будетъ воспользоваться на каждой станціи, составятъ соотвѣтственно около 12 м., 8 м. и 7 м. при высокихъ водахъ и около 13 м., 10 м. и 9 м. при низкихъ водахъ.

При такихъ напорахъ является возможнымъ установить тюрбины мощностью каждая отъ 6000 HP до 4000 HP., т. е. достаточно мощныя единицы. Колебанія же въ напорахъ при высокихъ и низкихъ водахъ, сравнительно, незначительны, что упрощаетъ конструкцію тюрбинъ.

Расчитывая гидроэлектрическія станціи на минимальный расходъ въ 400 кб. м., будемъ имѣть на валу тюрбинъ: на станціи № 1—около 48.000 HP—52.000 HP, на станціи № 2—около 32.000 HP—40.000 HP и на станціи № 3—около 28.000 HP—36.000 HP., т. е. въ общей сложности отъ 108.000 HP до 128.000 HP на валу тюрбинъ. При такихъ условіяхъ на станціи № 1 можно будетъ установить, включая резервныя, 10 тюрбинъ по 6.000 HP, на станціи № 2—10 тюрбинъ по 5.000 HP и на станціи № 3—10 тюрбинъ по 4.000 HP. Длины зданій гидроэлектрическихъ станцій при этомъ не превысятъ 150 м.

Стоимость механическаго оборудованія гидроэлектрической станціи № 1 (тюрбины съ принадлежностями, регуляторами, щитами и рѣшетками, электрическіе генераторы съ распредѣлительными устройствами, измѣрительными приборами и внутренней проводкой) при этомъ составитъ около 2.200.000 руб.

Для станціи № 2 соотвѣтственно будемъ имѣть около 1.900.000 руб.

Для станціи № 3 около 1.600.000 руб.

Полная стоимость механическаго оборудованія всѣхъ трехъ гидроэлектрическихъ станцій составитъ такимъ образомъ около

$$\sum_1 = 5.700.000 \text{ рублей.}$$

Стоимость зданій станцій, составляющихъ вмѣстѣ съ тѣмъ части самихъ плотинъ опредѣлить, за неимѣніемъ достаточныхъ данныхъ объ очертаніи и составѣ дна и береговъ, труднѣе.

Приблизительно, однако, исходя изъ стоимости зданій тюрбинныхъ станцій, проектированныхъ для весьма сходныхъ условій, можно положить, что стоимость зданій станцій, какъ соотвѣтственныхъ частей плотинъ, будетъ заключаться въ предѣлахъ отъ 1.700.000 руб. до 1.200.000 руб. и въ среднемъ составитъ около 1.500.000 руб. на каждую изъ 3-хъ станцій.

Полная стоимость зданій всѣхъ 3-хъ гидроэлектрическихъ станцій составитъ такимъ образомъ приблизительно

$$\sum_2 = 4.500.000 \text{ руб.}$$

Для повышенія напряженія тока, вырабатываемаго генераторами станціи, до напряженія въ 50.000 вольтъ—60.000 вольтъ, необходимаго для экономической передачи на разстояніе, по сосѣдству съ каждой гидроэлектрической станціей на берегу придется расположить трансформаторную повышающую подстанцію.

Стоимость такой трансформаторной подстанціи для гидроэлектрической станціи № 1 составитъ около 1.000.000 руб., для станціи № 2 около 850.000 руб., для станціи № 3 около 700.000 руб., включая сюда и машины и зданія. Такимъ образомъ полная стоимость трансформаторныхъ повышающихъ подстанцій составитъ около

$$\sum_3 = 2.550.000 \text{ рублей.}$$

Такимъ образомъ общая сумма затратъ относящихся къ устройству собственно гидроэлектрическихъ сооруженій, не считая стоимости плотинъ и шлюзовъ, которые въ данномъ случаѣ казалось бы правильнымъ отнести за счетъ устройства судоходнаго пути, и включая стоимость трансформаторныхъ повышающихъ подстанцій составитъ на всѣ три установки примѣрно:

$$\sum = 12\,450.000 \text{ рублей.}$$

Значительно труднѣе оцѣнка, хотя бы приблизительная, стоимости линій высокаго напряженія.

Болѣе или менѣе точное опредѣленіе направленій главныхъ магистралей, длины и сѣченія проводовъ, возможно лишь послѣ болѣе близкаго изученія будущихъ центровъ потребленія энергіи. Для общихъ же соображеній тѣмъ не менѣе можетъ быть примѣненъ слѣдующій пріемъ.

Изъ центра пороговъ описываемъ окружности радіусами въ 50 км., 100 км., 200 км. и 300 км. и опредѣляемъ главные промышленные центры, которые захватываются получающимися окружностями.

Въ настоящее время имѣется уже значительная и пра-

вильно дѣйствующая электропередача длиною въ 480 км. (De Sabla-San Francisco, въ Калифорніи) и цѣлый рядъ электропередачъ на 200 км.—300 км.

Недавно разработанъ проектъ электропередачи 36.000 HP на 1.160 км. отъ водопада Викторія на р. Замбезе въ Іоганнесбургъ, причемъ оказывается, что проектъ этотъ осуществимъ, какъ съ чисто технической, такъ и съ экономической стороны.

Въ нашемъ случаѣ предположимъ предѣльную экономическую электропередачу на 200 км. и лишь въ видѣ исключенія на 300 км.

Изъ разсмотрѣнія зонъ, получающихся при описаніи вышеупомянутыхъ окружностей, можно видѣть, что зона радіусомъ въ 50 км. захватываетъ съ сѣвера г. Екатеринославъ и цѣлый рядъ прилегающихъ заводовъ, большею частью металлургическихъ, желѣзодѣлательныхъ, рельсо и трубо-прокатныхъ и механическихъ. На югѣ въ этой зонѣ находится г. Александровскъ. Зона эта захватываетъ часть 1-й Екатерининской ж. д. отъ Синельникова до Запорожья, часть Лозово-Севастопольской отъ Синельникова до Хортицы и часть 2-й Екатерининской на протяженіи около 100 верстъ.

Зона радіусомъ въ 100 км. захватываетъ на Сѣверо-Западѣ крайніе заводы того же типа что Екатаринославскіе Каменской и Верхнеднѣпровскій; на Западѣ она близко подходитъ къ богатѣйшему Криворожскому рудному мѣсторожденію съ многочисленными рудниками и кое-гдѣ на нихъ расположенными доменными печами. Кромѣ 1-й Екатерининской дороги отъ Чаплина до Пятихатки и Лозово-Севастопольской отъ Самойловки до Рейхенфельда эта зона включаетъ въ себѣ 2-ую Екатерининскую дорогу, отъ Пологъ до Апостолова, а также часть Бердянской вѣтки отъ Чаплина до Пологъ.

Зона радіусомъ въ 200 км. на Сѣверѣ подходитъ къ Харькову, на Западѣ и Юго-Западѣ доходитъ до Елисаветграда и Херсона, на Югѣ до Геническа, на Юго-Востокѣ до Бердянска и Маріуполя, на Востокѣ до Никитовки, захватывая Юзово. Въ этой зонѣ находятся, кромѣ ранѣе перечисленныхъ, города— Кременчугъ, Полтава, Мелитополь.

Изъ разсмотрѣнія только что перечисленныхъ зонъ радіусами въ 50 км., 100 км. и 200 км., видно, насколько обширнымъ можетъ быть районъ, въ предѣлахъ котораго при извѣст-

ныхъ условіяхъ экономически можетъ быть передана и распредѣлена электрическая энергія. Вмѣстѣ съ тѣмъ ярко бросается въ глаза фактъ, что главные крупные центры потребленія механической энергіи: заводы Екатеринославскаго района и рудники Криворожскаго, находятся на разстояніи около 50 км.—100 км. и около 100 км.—150 км. отъ центра пороговъ.

При такихъ условіяхъ можно съ увѣренностью сказать, что стоимость 1 kwh у вторичныхъ борновъ понижающихъ трансформаторныхъ подстанцій не обойдется дороже 1,8 коп.—2,0 коп. для перваго района и 2,5 коп. для второго, а слѣдовательно продажная цѣна не превыситъ 2,5 коп. за 1 kwh для перваго района и 3 коп. для второго при средней годовой загрузкѣ въ 2.630 часовъ *).

Такія цѣны на энергію обезпечатъ за гидроэлектрическими установками на Днѣпровскихъ порогахъ весьма значительную кліентуру.

Для характеристики возможнаго спроса на дешевую энергію укажемъ лишь на фактъ, что общая мощность паровыхъ машинъ на заводахъ Екатеринославскаго района въ 1902 г. превышала 40.000 HP.

Къ этой же группѣ потребителей слѣдуетъ отнести и городъ Екатеринославъ съ его трамваями, водопроводомъ и освѣщеніемъ. Къ ближайшей значительной группѣ потребителей слѣдуетъ отнести многочисленные рудники Криворожскаго района. Энергія здѣсь необходима для подъемниковъ, водоотлива, вентиляціи и освѣщенія. Здѣсь трудно хотя бы приблизительно оцѣнить размѣры возможнаго потребленія энергіи. Не будетъ однако большой ошибкой предположить, что Криворожскій районъ сможетъ потреблять не менѣе 15.000 HP. Полагая далѣе, что г. Екатеринославъ возьметъ 3.000 HP и г. Александровскъ 2.000 HP, получаемъ общую мощность въ 60.000 HP въ центрахъ потребленія, т. е. около 67% общей мощности, которую могутъ доставить пороги въ предположеніи потери при передачѣ въ 25%.

Конечно, только что приведенныя соображенія могутъ играть лишь роль общихъ предположеній, болѣе или менѣе правдоподобныхъ.

---

*) См. проектъ передачи энергіи отъ водопадовъ р. Вуоксы въ С.-Петербургъ, составленный г. С.-Петербургомъ.

Одно лишь можно сказать положительно, это то, что весь районъ радіусомъ въ 200 км. могъ бы поглотить въ самомъ ближайшемъ будущемъ энергіи значительно больше, чѣмъ могутъ доставить Днѣпровскіе пороги.

Исходя изъ приведенныхъ общихъ соображеній, попробуемъ опредѣлить наиболѣе логичное и возможное направленіе магистральныхъ линій высокаго напряженія, ихъ длину, сѣченіе проводовъ и стоимость въ ближайшій періодъ обслуживанія прилегающихъ къ порогамъ районовъ

Первой магистралью высокаго напряженія несомнѣнно явится линія отъ пороговъ на Екатеринославъ и далѣе по всему району заводовъ до Верхнеднѣпровска. Общая длина этой магистрали составитъ около 100 км.—120 км., причемъ наиболѣе сильная нагрузка начнется примѣрно съ 50-го километра. Общую нагрузку этой линіи можно предположить примѣрно въ 30.000 KW (=40.000 HP).

Второй магистралью явится линія отъ пороговъ на Кичкасъ и далѣе вдоль 2-й Екатерининской дороги черезъ Апостолово, Долгинцево на Кривой Рогъ, гдѣ эта магистраль развѣтвится на двѣ, одну до Н. Козельска, другую до Терны. Небольшая вѣтка отъ Кичкаса отойдетъ отъ этой магистрали къ Александровску.

Длина этой второй магистрали отъ пороговъ до Кривого Рога около 180 км. — 200 км., обѣихъ вѣтокъ отъ Кривого Рога примѣрно по 30 км. и вѣтки отъ Кичкаса на Александровскъ около 10 км. Общую нагрузку этой магистрали, сосредоточенную въ концѣ ея, можно принять примѣрно въ 11.000 kw, нагрузку же вѣтки на Александровскъ примѣрно въ 150 kw.

При 50.000 вольтъ напряженія между фазами и потери энергіи въ проводахъ въ 13% магистраль № 1 можно будетъ соорудить изъ двухъ отдѣльныхъ параллельныхъ линій, состоящихъ каждая изъ 6 мѣдныхъ проводовъ діаметромъ въ 8 мм. (или аллюминіевыхъ соотвѣтственнаго сѣченія).

Раздѣленіе магистрали на 2 параллельныя линіи, раздѣленныя на секціи и снабженныя на границахъ секцій пере-

ключательными постами, обезпечитъ непрерывность доставленія энергіи въ случаяхъ аварій съ отдѣльными проводами, а также во время періодическихъ осмотровъ отдѣльныхъ участковъ линій.

Вмѣсто деревянныхъ столбовъ въ данномъ случаѣ предпочтительнѣе примѣнить металлическія опоры въ видѣ легкихъ стальныхъ раскосныхъ башенъ. Каждая изъ 2-хъ параллельныхъ линій въ 6 проводовъ одной и той же магистрали будетъ поддерживаться отдѣльною линіей такихъ опоръ. Примѣненіе стальныхъ раскосныхъ опоръ вмѣсто деревянныхъ столбовъ придастъ линіямъ необходимую солидность въ механическомъ отношеніи. Пролеты при этомъ могутъ быть сдѣланы почти втрое большими, чѣмъ при деревянныхъ столбахъ. Первоначальная стоимость линій при этомъ увеличится примѣрно на 25°/₀ по сравненію съ линіями на деревянныхъ столбахъ, но благодаря меньшему ремонту и значительно большему сроку службы металлическія опоры оказываются не болѣе дорогими, чѣмъ деревянные столбы. Стоимость 1 км. такой магистрали изъ 2-хъ отдѣльныхъ линій составитъ, не считая стоимости отчужденія полосы земли, около 18.000 руб.

Полная стоимость магистрали № 1 посему составитъ, не считая отчужденія, не болѣе

$$18.000 \times 120 = 2.160.000 \text{ руб.}$$

или въ круглыхъ числахъ не болѣе

$$\Sigma = 2.200.000 \text{ руб.}$$

При напряженіи въ 50.000 вольтъ между фазами и потерѣ энергіи въ проводахъ въ $11^0/_0$—$13^0/_0$ для магистрали № 2 можно также будетъ взять 12 проводовъ въ 8 мм., т. е. сдѣлать ее такого же типа, какъ и магистраль № 1.

Полная стоимость магистрали № 2 будетъ слѣдовательно не считая отчужденія не болѣе

$$18.000 \times 215 = 3.870.000 \text{ руб.}$$

или въ круглыхъ числахъ не болѣе

$$\Sigma = 3.900.000 \text{ руб.}$$

Наконецъ полная стоимость отростка магистрали на Александровскъ не превыситъ

$$\Sigma = 80.000 \text{ руб.}$$

Такимъ образомъ полная стоимость магистралей при утилизаціи около 67% полной мощности пороговъ и при допущеніи вышеуказанной схемы потребленія энергіи составитъ, не считая отчужденія.

$$\sum = 6.180.000 \text{ руб.}$$

Не задаваясь пока вопросомъ, куда пойдутъ остальные 33% полной мощности пороговъ, мы не сдѣлаемъ большой ошибки предположивъ, что стоимость магистралей высокаго напряженія, которыя при этомъ придется построить не превыситъ

$$\frac{6.180.000 \times 33}{67} = 3.040.000 \text{ руб.}$$

При такихъ предположеніяхъ полная стоимость всѣхъ магистралей высокаго напряженія не превзойдетъ общей суммы

$$= 9.220.000 \text{ руб.}$$

или въ круглыхъ числахъ

$$\sum_4 = 9.300.000 \text{ руб.}$$

Приведенный расчетъ возможной стоимости магистралей высокаго напряженія слѣдуетъ однако считать скорѣе нѣсколько преувеличеннымъ по слѣдующимъ причинамъ. Съ созданіемъ мощнаго источника сравнительно дешевой и легко передаваемой энергіи обыкновенно сразу создаются новыя условія для промышленности и возникаютъ новыя отрасли производствъ, причемъ эти производства естественно стремятся расположиться по возможности ближе къ источнику энергіи.

Во всѣхъ вышеприведенныхъ предположительныхъ расчетахъ учтены приблизительно лишь существующіе возможные источники потребленія энергіи въ формѣ движущей силы и свѣта.

Нѣтъ никакого сомнѣнія однако въ томъ, что въ богатѣйшемъ промышленномъ районѣ, который заключается въ зонѣ радіусомъ не свыше 150 км. отъ центра пороговъ, который теперь уже перерѣзанъ сравнительно густою сѣтью желѣзныхъ дорогъ и у котораго появится новый дешевый большой водный путь послѣ фактическаго устраненія пороговъ, появятся весьма быстро новыя отрасли производствъ.

Въ настоящемъ краткомъ очеркѣ нѣтъ возможности указать, какіе новые виды производствъ могутъ здѣсь появиться. Но можно предполагать, что электрометаллургія и электрохимія очень скоро возьмутъ безъ остатка всю оставшуюся нераспредѣленной часть энергіи пороговъ.

Можетъ быть громадную роль сыграетъ здѣсь въ смыслѣ потребленія энергіи и уравненія нагрузки Станцій (увеличенія коэфф. загрузки) добываніе азота изъ воздуха и связанное съ нимъ производство искусственныхъ удобреній.

Лишь въ качествѣ общаго указанія упомянемъ еще, что возможнымъ потребителемъ энергіи кромѣ перечисленныхъ могутъ оказаться и прилежащія желѣзныя дороги, нуждающіяся въ энергіи для мастерскихъ для водоснабженія и для освѣщенія.

Во всякомъ же случаѣ, не будучи пророкомъ, можно съ большою достовѣрностью предсказать, что *вся энергія Днѣпровскихъ пороговъ будетъ разобрана въ ближайшихъ же къ нимъ зонахъ*, такъ что число и протяженіе магистралей высокаго напряженія, а слѣдовательно и стоимость ихъ окажутся на самомъ дѣлѣ меньше принятой въ настоящемъ расчетѣ.

Къ полученнымъ выше стоимостямъ гидроэлектрическихъ сооруженій и линій проводовъ высокаго напряженія слѣдуетъ прибавить еще стоимости трансформаторныхъ понижающихъ подстанцій, распредѣлительныхъ проводовъ и отчужденій.

Число понижающихъ подстанцій и мощность каждой изъ нихъ невозможно опредѣлить. Не будетъ однако большою ошибкой, если принять общую стоимость ихъ равной стоимости повышающихъ подстанцій, т. е. принять ее

$$\Sigma_5 = 2.550.000 \text{ руб.}$$

На распредѣлительные же провода въ центрахъ потребленія полагаемъ 5% общей стоимости магистральныхъ линій, т. е. 465.000 руб. или въ круглыхъ числахъ

$$\Sigma_6 = 500.000 \text{ руб.}$$

Резюмируя, имѣемъ такимъ образомъ слѣдующія числа для примѣрной стоимости всѣхъ сооруженій относящихся къ гидроэлектрическимъ установкамъ, за исключеніемъ стоимости отчу-

жденій, а также плотинъ и камерныхъ шлюзовъ. (Стоимость плотинъ и камерныхъ шлюзовъ, какъ было сказано выше, предполагаемъ правильнымъ отнести за счетъ устройства судоходнаго пути):

Зданія гидроэлектрическихъ станцій . . .	4.500.000 р.
Механическое оборудованіе ихъ	5.700.000 „
Трансформаторныя повышающія подстанціи .	2.550.000 „
Магистрали высокаго напряженія	9.300.000 „
Трансформаторныя понижающія подстанціи . .	2.550.000 „
Распредѣлительные провода	500.000 „
Итого же . .	25.100.000 р.

Только что полученная цифра, составленная на основаніи апріорныхъ предположеній, болѣе или менѣе правильныхъ, вмѣстѣ съ тѣмъ основанная на единичныхъ расцѣнкахъ близкихъ къ истиннымъ, представляетъ собою тотъ крайній максимумъ стоимости, въ которую можетъ обойтись вся гидроэлектрическая часть предпріятія.

Остается вопросъ объ отчужденіяхъ.

Подъ магистрали высокаго напряженія придется отчудить полосу земли шириною въ 20 саж., всего же не свыше 2.500 десятинъ (наибольшій предѣлъ).

Полагая среднюю цѣну десятины въ 800 руб. имѣемъ на эту статью

$$\sum_7 = 2.000.000 \text{ руб.}$$

Гораздо труднѣе оцѣнить хотя бы приблизительно возможную стоимость правъ на водяную энергію пороговъ, къ тому же еще не выясненныхъ въ законодательномъ порядкѣ. Исходя изъ цѣнъ, заявленныхъ на водопадахъ р. Вуоксы, весьма высокихъ, можно предположить, что стоимость отчужденія правъ на энергію, если таковыя будутъ признаны за береговладѣльцами, не превзойдетъ.

$$\sum_8 = 6.000.000 \text{ руб.}$$

Но здѣсь предположеніе остается предположеніемъ.

Приведенные разсчеты даютъ нѣкоторое приблизительное представленіе о томъ, какихъ затратъ можетъ потребовать устройство въ полномъ объемѣ гидроэлектрическихъ установокъ на Днѣпровскихъ порогахъ вмѣстѣ съ линіями передачъ и трансформаторными подстанціями.

Какъ видно, затраты эти довольно крупныя, хотя онѣ и будутъ производиться не сразу, а съ извѣстной постепенностью.

Тѣмъ не менѣе вопроса объ утилизаціи энергіи пороговъ въ полномъ возможномъ его объемѣ при устройствѣ судоходнаго пути черезъ пороги игнорировать нельзя.

Созданіе, благодаря устраненію препятствій судоходству на Днѣпровскихъ порогахъ, большого и удобнаго воднаго пути—есть вопросъ большой государственной важности для весьма большого района.

Созданіе параллельно съ этимъ, при затратѣ довольно крупнаго капитала, источника механической энергіи въ 120.000 силъ, въ центрѣ промышленнаго района, при современныхъ средствахъ экономической передачи энергіи на разстояніе и дробленія ея, можетъ явиться для даннаго района факторомъ значительной важности, учесть который въ полной мѣрѣ теперь за отсутствіемъ необходимыхъ данныхъ нельзя.

Тѣмъ не менѣе нѣкоторая оцѣнка его можетъ быть сдѣлана приблизительно слѣдующимъ образомъ. Предполагаемъ среднюю загрузку гидроэлектрическихъ станцій въ 30% т. е. въ 2.630 часовъ въ годъ, среднюю потерю энергіи при передачѣ въ 25% и возьмемъ моментъ, не особенно отдаленный, когда будутъ размѣщены всѣ 120.000 силъ имѣющіяся на валу тюрбинъ.

Годовой расходъ энергіи при такихъ условіяхъ будетъ:

$$N = 8.760 \times 0{,}30 \times 120.000 \times 0{,}736 \times 0{,}75 =$$
$$= 174.000.000 \ kwh. \ \text{(килоуатъ-часовъ)}.$$

Чистый доходъ отъ продажи этой энергіи, за вычетомъ всѣхъ расходовъ по эксплоатаціи, въ теченіе періода погашенія можетъ быть оцѣненъ приблизительно и во всякомъ случаѣ съ запасомъ *) въ сумму:

$$S = 174.000.000 \times 0{,}005 = 870.000 \ \text{руб.} \ **).$$

---

*) См. проектъ передачи энергіи отъ водопадовъ р. Вуоксы въ Петербургъ.

**) Валовой доходъ составитъ при этомъ отъ 4.500.000 руб. до 5.000.000 руб.

Послѣ же окончанія погашенія, черезъ 60 — 70 лѣтъ, чистый годовой доходъ, за вычетомъ всѣхъ расходовъ по эксплоатаціи, выразится приблизительно, при такомъ же расходѣ энергіи, въ видѣ суммы:

$$S = 174.000.000 \times 0{,}0175 = 3.050.000 \text{ рублей.}$$

Такимъ образомъ единовременная затрата нѣкоторой суммы (не свыше 35.000.000 — 40.000.000 руб.) на устройство гидроэлектрическихъ станцій на Днѣпровскихъ порогахъ и сѣти электропередачъ въ полномъ объемѣ, и притомъ суммы погашаемой въ опредѣленное число лѣтъ, можетъ въ ближайшемъ же будущемъ создать источникъ чистаго годового дохода въ 870.000 руб., что равносильно созданію неприкосновеннаго капитала въ 17.400.000 руб , дающаго 5% чистаго дохода.

По окончаніи же погашенія затраченной суммы создается источникъ годового чистаго дохода въ 3.050.000 руб., что равносильно созданію неприкосновеннаго капитала въ 61.000.000 рублей, дающаго 5% чистаго дохода.

И этотъ капиталъ въ 61.000.000 руб. будетъ существовать и давать 5% чистаго дохода, пока будетъ течь вода въ Днѣпрѣ *).

Изъ сказаннаго ясно видно, что созданіе одновременно съ устройствомъ удобнаго судоходнаго пути черезъ Днѣпровскіе пороги крупнаго источника электрической энергіи, несмотря на временную затрату значительной добавочной суммы, не удорожитъ, а *удешевитъ* все предпріятіе, если только разсматривать его не только съ узко-технической, но и съ финансово-экономической стороны, каковая точка зрѣнія есть единственно правильная.

Поэтому вопросъ объ устройствѣ удобнаго судоходнаго пути черезъ Днѣпровскіе пороги долженъ быть разсматриваемъ совмѣстно и нераздѣльно съ вопросомъ утилизаціи энергіи пороговъ.

---

*) Если не съ самыхъ первыхъ лѣтъ найдется потребителей на 174.000.000 *kwh.* въ годъ, то и необходимыя сооруженія можно будетъ строить съ соотвѣтствующей постепенностью какъ части общаго плана, такъ что общая картина дѣла не измѣнится.

Разсмотрѣніе обоихъ вопросовъ въ отдѣльности и независимо другъ отъ друга, или не въ полномъ объемѣ, а тѣмъ болѣе осуществленіе части сооруженій безъ всесторонне разработаннаго общаго проекта всѣхъ сооруженій, какъ служащихъ для цѣлей судоходства, такъ и для утилизаціи энергіи всѣхъ пороговъ, было бы величайшей экономической и инженерной ошибкой и не могло бы найти себѣ оправданія.

Всѣ приведенныя выше соображенія ясно показываютъ, что вопросъ объ утилизаціи энергіи Днѣпровскихъ пороговъ заслуживаетъ подробнаго изученія, и при томъ не только съ технической, но обязательно и съ экономической стороны.

Конечно, выводы, аналогичные приведеннымъ въ настоящемъ отчетѣ, должны быть основаны не на предположеніяхъ, а на дѣйствительныхъ данныхъ, добытыхъ на мѣстѣ.

Обстоятельное изученіе возможныхъ центровъ потребленія энергіи, направленія и величинъ линій электропередачъ, правильное проектированіе всѣхъ сооруженій, опредѣленіе ихъ стоимости, а также опредѣленіе доходовъ и эксплоатаціонныхъ расходовъ необходимы для того, чтобы можно было ясно установить, какой способъ осуществленія всего предпріятія является наиболѣе раціональнымъ. Только въ этомъ случаѣ капиталы охотно и безбоязненно войдутъ въ это дѣло, и съ другой стороны нельзя уже будетъ опасаться, что осуществленіе всего предпріятія совершится въ ущербъ государственнымъ и мѣстнымъ интересамъ.

Затраты, которыя потребуются для всесторонняго и подробнаго техническаго и экономическаго изученія вопроса во всей его полнотѣ, съ избыткомъ окупятся при осуществленіи предпріятія. Нельзя не упомянуть, что примѣръ широкаго и просвѣщеннаго отношенія къ дѣлу утилизаціи водяной энергіи уже имѣется и у насъ въ Россіи. Городъ Петербургъ не поколебался въ 1904 — 1905 гг. затратить 93.000 руб. на подробное изученіе водопадовъ р. Вуоксы и на составленіе проекта передачи энергіи отъ нихъ въ Петербургъ на разстояніе 160 к. м.

Остается пожелать, чтобы въ данномъ случаѣ Правительство посмотрѣло такъ же широко и при первой возможности отпустило бы необходимыя средства для подробнаго и всесто-

ронняго изученія наилучшаго способа осуществленія утилизаціи энергіи Днѣпровскихъ пороговъ въ связи съ приведеніемъ ихъ въ судоходное состояніе.

Инженеръ *Г. Графтіо.*

Сентябрь 1905 г.
Караклисъ.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Въ добавленіе къ изложенному выше основному расчету, основанному на принятіи какъ средній минимумъ расхода $Q = 400$ кб. м., ниже приведены результаты аналогичныхъ подсчетовъ, сдѣланныхъ для случая принятія расхода $Q = 500$ куб. метр. какъ средній минимальный расходъ.

Полная стоимость гидроэлектрическихъ станцій на Днѣпровскихъ порогахъ и сѣти электропередачъ въ полномъ ея объемѣ увеличится въ этомъ случаѣ на 4.000.000—5.000.000 руб.

Предполагая опять среднюю загрузку гидроэлектрическихъ станцій въ 30% или въ 2.630 часовъ въ годъ и среднюю потерю энергіи при передачѣ въ 25%, будемъ имѣть въ моментъ, когда будутъ размѣщены всѣ 150.000 силъ имѣющіяся на валу тюрбинъ, годовой расходъ энергіи:

$$N = 217.000.000^{\,kwh} \text{ (килоуатъ-часовъ).}$$

Чистый годовой доходъ въ теченіе періода погашенія можетъ быть въ этомъ случаѣ представленъ приблизительно въ суммѣ:

$$S = 1.080.000 \text{ рублей,}$$

что равносильно созданію неприкосновеннаго капитала въ 21.600.000 руб. дающаго 5% чистаго годового дохода.

Чистый же годовой доходъ послѣ окончанія погашенія можетъ быть представленъ въ этомъ случаѣ приблизительно въ суммѣ:

$$S = 3.800.000 \text{ руб.,}$$

что равносильно созданію неприкосновеннаго капитала въ 76.000.000 руб., дающаго 5% чистаго годового дохода.

Инженеръ *Г. Графтіо.*

Декабрь 1905 года.
С.-Петербургъ.

Къ отчету Инженера Г. О. Графтіо о командировкѣ на Днѣпровскіе пороги въ 1905 году.

ЗОНЫ РАСПРЕДѢЛЕНІЯ ЭНЕРГІИ ДНѢПРОВСКИХЪ ПОРОГОВЪ




10

